HEC-OM-J012-3
改訂　Dec.2008

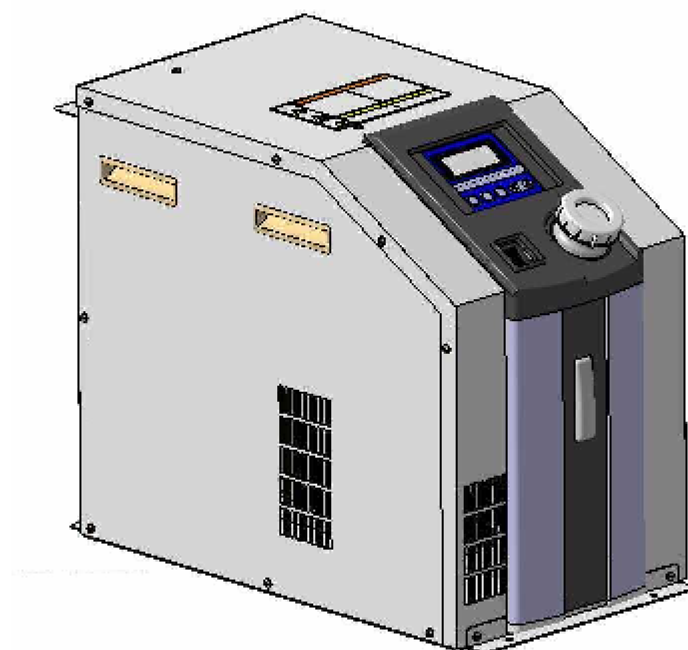
SMC

取扱説明書

サーモコン

Model No.

HEC006-W2A	*HEC006-W2B*
HEC012-W2A	*HEC012-W2B*



この説明書はいつでも使えるよう大切に保管して下さい

はじめに

このたびは、弊社のサーモコンをお買い求め頂きまして、誠にありがとうございます。

この取扱説明書は、本製品の操作方法について説明したものです。本製品を有効にご使用頂くためにお役立て下さい。

本製品の操作を行う前に、必ず本マニュアルを熟読され、製品の概要や製品の安全に関する事柄を良く理解して下さい。特に、「危険」「警告」「注意」事項は必ず守る必要があります。

梱包内容

ご注文の製品が届きましたら、梱包内容をご確認下さい。

番号	内容	数量
1	サーモコン(製品本体)	1台
2	電源ケーブル	1本
3	フート(取付金具)	2枚
4	取扱説明書	1冊

ご使用にあたって

・本書に記載してある危険。警告、注意事項は、必ず守ってください。
・本書は装置の設置および運転について説明しています。本書により基本的な運転方法をよく理解している人、またはその設置および運転を行う工業用装置の取り扱いについて基本的な知識および能力を持つ人以外は、作業を行うことができません。
・本書の内容は、契約条項の一部分になったり、既存の合意や約束または関係を修正、変更するものではありません。
・事前に弊社の承諾を受けずに、本書のいかなる部分も第三者が使用する目的のために複写することを禁じます。
・本製品は理化学および工業系設備用途向けに開発されたものです。医療用途、その他安全面での配慮を必要とする用途へのご使用に際しましては、お客様にて事前に当該用途での安全性を試験、確認のうえ、使用の可否をご判断ください。

<連絡先>
本書の内容についてご質問、不明瞭な点等がございましたら、
下記にご連絡ください。

SMC 株式会社 技術センター
技術本部開発第 6 部
住所:〒300-2493 茨城県つくばみらい市絹の台 4-2-2
電話番号: 0297-52-6666
Fax 番号: 0297-20-5007
E メールアドレス: KAIHATSU_6_g3@SMCJPN.CO.JP

注意：本書の内容は予告なしに改訂されることがありますので、あらかじめご了解下さい。

製品保証と責任の範囲

弊社の本製品への保証に関しては、以下の点をご了承下さい。

(1) 製品保証

弊社は(3)に該当する場合を除いて、本製品が品質について欠陥の無いことを保証します。
下記保証期間内に不適合が発生した場合、製品の修理を原則とし、製品の代替納入を限度として無償にて対応させていただきます。

(2) 保証期間

本製品の無償保証期間は、弊社出荷日より12ヵ月間とさせて頂きます。

(3) 例外事項

弊社は以下に該当するトラブル及び損害については、(1)に定める保証責任を負いません。
これらを起因とする修理に関しては、お客様の実費負担をお願い申し上げます。

・天災（火災、浸水、落雷等）による事故が原因となったトラブル及び損害
・弊社の承諾を得ずに行った改造によって発生したトラブル及び損害
・マニュアルの指示を無視した作業や操作によって発生したトラブル及び損害
・誤った使用方法によって発生したトラブル及び損害
・弊社以外で行われた修理に起因する故障
・時の経過で発生する不適合（塗装面・メッキ面の自然退色等）
・機能上影響の無い感覚的現象（音、騒音、振動等）
・本製品の誤動作、故障等による生産量低下等の二次的損害の保証

(4) 消耗部品、無償保証期間経過後の製品保全に必要な部品、労働、輸送等にかかる費用は全て貴社のご負担となります。

目次

図目次

表目次

略語集

略語 (ABC順)	Meaning
AC	Alternating Current
AT	Auto Tuning
DC	Direct Current
EPDM	Ethylene Propylene Diene Monomer
ERR	Error
IEC	International Electrotechnical Commission
LCD	Liquid Crystal Display
PE (Electricity)	Protective Earthing
PE (Material)	Polyethylene
PID	Proportional,Integral,Differentiate
PPS	Polyphenylene Sulfide
PV	Process Value
RET	Return
RXD	Received Data
SEL	Select
SER (No.)	Serial (No.)
SG	Signal Ground
SUS	Special Use Stainless steel
SV	Setting Value
Temp.	Temperature
TXD	Transmitted Data
WRN	Warning

本書中に記載されている「GALDEN」はｿﾙﾍﾞｲｿﾙｸｼｽ社の商標、「Fluorinert」は3M社の商標です。

1 序文

取扱説明書について以下に説明します。

1.1 取扱説明書について

取扱説明書は、弊社サーモコンの設置方法、操作方法、その他全般に関わる内容を説明します。
サーモコンの操作に関わる情報を、より分かり易く理解して頂くことを目的としています。本製品の操作を行う前には、必ず本取扱説明書を熟読され、内容を十分理解した上で操作を行って下さい。

取扱説明書を使用する場合、製品をご覧になりながら使用して頂くと効率良く理解出来ます。

1.2 通信による操作に関して

本製品の通信に関わる仕様は通信規格 RS-232C、RS-485 に準拠しており、ケーブルの長さは RS-232C では 15m、RS-485 では 500m まで通信出来ます。

通信出来る内容は、下記の通りです。

1)目標温度の設定と読み出し

2)温度センサ値の読み出し

3)警報ステータスの読み出し

4)オフセット値の設定と読み出し

通信による操作をされる場合は、【通信仕様書】をご請求下さい。

1.3 取扱説明書の構成

1) 第 1 章 序文
取扱説明書についての説明と通信による操作に関して記載しています。

2) 第 2 章 安全について
本製品の安全・注意事項・警告ラベル・注意ラベル、安全インターロックなどについて記載しています。

3) 第 3 章 設置上の注意
本製品の設置・固定方法などの注意事項について記載しています。

4) 第 4 章 製品の概要
本製品の外観および動作の概要について記載しています。

5) 第 5 章 各部の名称と機能
本製品各部の名称と機能について記載しています。

6) 第 6 章 仕様
本製品の仕様について記載しています。

7) 第 7 章 運転前準備
本製品各部の運転する前の注意事項について記載しています。

8) 第 8 章 オペレーション
本製品の操作方法について記載しています。

9) 第 9 章 アラーム
本製品で発せられるアラームについて記載しています。

10) 第 10 章 付録
各種コネクタの信号内容と露点温度の求め方について記載しています。

2 安全について

2.1 本製品を使用する前に

本章では、特にお客様が製品を取り扱う上での安全に関して記載しています。

サーモコンは高電圧下で稼動します。

本製品を運転する人ばかりでなく、メンテナンスや製品に関わる作業を行う人及び付近で作業を行う全ての人が本取扱説明書の安全に関する記述をよく読み、十分に理解してから作業を行って下さい。

2.1.1 安全教育

本取扱説明書は、安全教育担当者が実施する総合的な安全・衛生教育用マニュアルではありません。

本製品または付近で作業する人は、本製品固有の危険性に関する認識や安全対策に関する充分な訓練を受けてから行って下さい。

安全基準の遵守は管理者にその責務がありますが、日常的な作業を行う上での安全基準の遵守は、オペレータやメンテナンス担当者一人一人の責任で行って下さい。

オペレータやメンテナンス担当者は、それぞれの作業において安全性を充分考慮した作業場所や作業環境に配慮して下さい。

製品に関する作業訓練の前には、充分な安全教育を受ける必要があります。安全教育が不十分な状態での作業訓練は大変危険です。安全性に配慮のない作業訓練は絶対に行わないで下さい。

2.1.2 本文に記載の危険・警告・注意・注記について

安全で正しい運転および作業者の負傷や製品の損傷を防止することを目的として、本マニュアルは、危険の重大性および緊急度によって「危険(DANGER)」「警告(WARNING)」「注意(CAUTION)」「注記(NOTE)」の 4 段階に分けて表示しています。安全に関する重要な事項を含んでいますので、表示されている箇所の確認、諸注意や警告事項をよく読み、充分に理解してから本製品を取り扱って下さい。

「危険」「警告」「注意」「注記」は、重大性の順（危険＞警告＞注意＞注記）となっています。次頁にその内容を説明します。

表2-1　危険・警告・注意・注記の詳細

DANGER	**危険** 「危険」項目は、製品の操作および保守・点検作業中に、作業者が誤った取り扱いをした場合や危険を回避するための遵守事項を怠ったりした場合、作業者が重傷を負ったり、または死に至る危険性のある災害について記述しています。
WARNING	**警告** 「警告」項目は、製品の操作および保守・点検作業中に、作業者が適切な手順を踏まなかったり、危険を回避するための警告事項を怠ったりした場合、作業者が重傷を負ったり、または死に至る可能性のある災害について記述しています。
CAUTION	**注意** 「注意」項目は、製品の操作および保守・点検作業中に、作業者が適切な手順を踏まなかったり、危険を回避するための注意事項を怠ったりした場合、作業者が軽程度の負傷を負ったり、製品や設備機器および製品に損傷を与える可能性のある災害について記述しています。
NOTE	**注記** 「注記」項目は、製品の操作および保守・点検作業を行う上で知っておいた方が良い製品の性能、あるいは起こしやすいミス、遵守または矯正しなければ製品自体に損傷を与えかねない事項について記述しています。

表2-2　シンボルマークの意味

シンボル	意味
	注意書きの通りに従う
	感電の恐れあり
	重量物の扱いで身体に影響する恐れあり。 ２人またはそれ以上の作業者で実施すること

2.2　警告銘板及び注意銘板貼付位置

作業員の安全を守るために、本製品には警告銘板及び注意銘板を貼っています。作業する前に、必ず警告銘板及び注意銘板の内容と貼付位置を確認して下さい。

⚠WARNING

警告銘板及び注意銘板の内容を良く読んで、充分留意して下さい。
警告銘板及び注意銘板を剥がしたり、こすったりしないで下さい。
警告銘板及び注意銘板の貼付位置を確認して下さい。

2.2.1　警告・注意銘板貼付位置

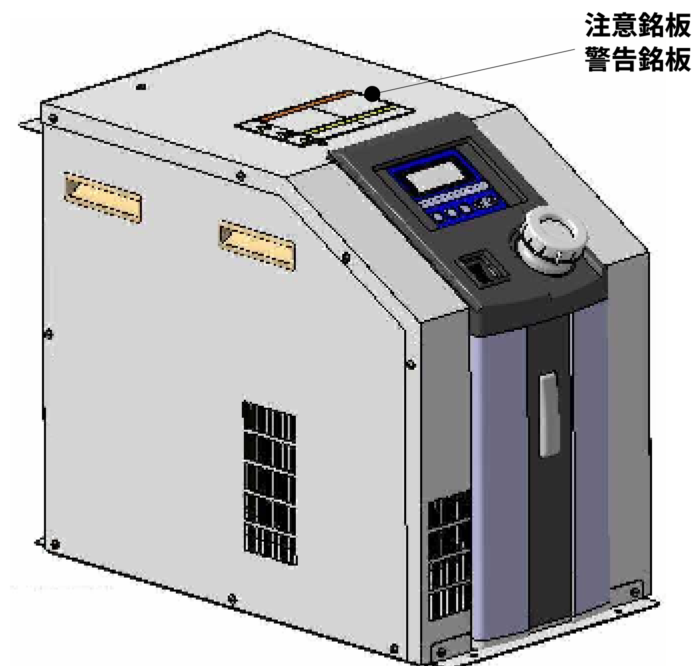


図2-1　警告・注意銘板貼付位置



図2-2　警告・注意銘板の詳細

2.3 運転上の注意

2.3.1 安全のために

⚠WARNING

本製品の取り扱いは、本製品の機能や操作方法を充分に理解した作業員が行って下さい。
輸送や設置および保守作業は危険が伴いますので、本製品および付帯の設備装置について充分な知識と経験を持った人が行って下さい。

⚠WARNING

製品を分解、改造しないで下さい。

⚠WARNING

使用する循環液の製品安全データシート(MSDS)にて、保護具や応急処置方法を確認の上、循環液の取り扱いを行ってください。
フッ素化液を取り扱う時は保護具として、安全めがね・手袋・作業着もしくはゴム製エプロンの着用が必要です。

⚠WARNING

異常音やにおいがした場合、煙が出た場合、または水漏れなどの異常事態が発生した場合は、下記の指示に従って対処して下さい。

・電源を遮断します。
・送水、給水を中止します
・修理を依頼します。

⚠ CAUTION

本製品の近くで携帯電話など電磁波の発生する機器は、製品に障害を及ぼす恐れがありますので使用しないで下さい。

2.3.2 安全インターロック

安全インターロックは、本製品や製品周辺の設備に損害を与えかねない操作や作業に対する制限によって、人員の保護、または安全衛生に関わる危険を排除するための機能です。

本製品は、危険な操作や危険状況が発生した際に、運転を停止して安全な状態にするための各種の安全インターロック機能を装備しています。

⚠DANGER

製品に装備されているインターロック機能を無効にした操作や整備点検作業は絶対に行わないで下さい。インターロック機能を無効にした作業を行うと、予期せぬ人身事故や製品を破損させる危険性があります。

⚠DANGER

電源スイッチのON／OFF

- **電源の投入や遮断はそれぞれの手順を遵守して行って下さい。手順を誤ると予期せぬ動作を起こすことがあり大変危険です。**
- **保守点検や清掃およびトラブルの対処の際は、必ず元電源を遮断して下さい。**
- **異常発生後の電源再投入は、発生原因を確認して対策を行い、安全を確認した後に行ってください。**

⚠CAUTION

電源を一旦OFFして再投入する場合は、3秒以上のインターバルを設けて下さい。3秒以内に再投入すると、製品が故障する恐れがあります。

表2-3　安全インターロックリスト（その１）

No.	名　称	部品名称	内　容
1	熱交換器過熱	サーモスタット	熱交換器の異常過熱を検出
2	SW電源異常	内部回路	異常電流・電圧、異常過熱、ファンロックを検出
3	恒温液水位低下	レベルスイッチ	タンクの内の水位低下を検出
4	温度センサ断線・短絡検出	コントローラ内回路	温度センサ、及びケーブルの断線・短絡を検出
5	温度異常高温	コントローラ内回路	温度入力値で70℃以上(デフォルト値)を検出した場合
6	温度異常低温	コントローラ内回路	温度入力値で0℃以下(デフォルト値)を検出した場合
7	出力異常（過負荷）	コントローラ内回路	100%出力の状態が過負荷判断時間（0～99minで可変、ただし0minに設定した場合は働きません）で連続になっており、温度変化が過負荷判断温度幅（0.1～9.9℃で可変）以内の温度変化の場合
8	ポンプ異常	サーマルリレー	ポンプ過負荷によるポンプ停止を検出（HEC012のみ）

表2-4　安全インターロックリスト（その２）

No.	名　称	異常時の処置	表示および警報	リセット内容
1	熱交換器過熱	熱交換器への出力とポンプを停止	ディスプレイ上にエラー表示（ERR14）	電源再投入
2	SW電源異常	熱交換器への出力とポンプを停止	ディスプレイ上にエラー表示（ERR11）	電源再投入
3	恒温液水位低下	熱交換器への出力とポンプを停止	ディスプレイ上にエラー表示（ERR20）	電源再投入
4	温度センサ断線検出	熱交換器への出力とポンプを停止	ディスプレイ上にエラー表示（ERR17）	電源再投入
5	温度異常高温	熱交換器への出力とポンプを停止	ディスプレイ上にエラー表示（ERR12）	電源再投入
6	温度異常低温	熱交換器への出力とポンプを停止	ディスプレイ上にエラー表示（ERR13）	電源再投入
7	出力異常（過負荷）	継続運転	ディスプレイ上にエラー表示（ERR15）	電源再投入
8	外部温度センサ断線	継続運転（通常制御にて）	ディスプレイ上にエラー表示（ERR18）	電源再投入
9	ポンプ異常	熱交換器への出力とポンプを停止	ディスプレイ上にエラー表示（ERR16）	電源再投入

3 設置上の注意

⚠WARNING

製品の設置および移動は、特に人体に対する安全に充分に注意して行って下さい。

⚠CAUTION

製品は重量物です。設置・移動を行う際は、二人以上で持ち運びを行ってください。

⚠CAUTION

設置、移動および危険な作業を含む保守は、本製品に充分な知識と経験を持った人が行って下さい。

3.1 設置環境

サーモコンは、以下のような場所に設置して下さい。

1) 水や油、各種の薬液がかからない場所、粉塵の少ない場所。

2) サーモコンが水平に設置出来る場所。

3) ファンにより排熱していますので、吸い込み口、吐き出し口が塞がらない場所。密閉された容器内には設置しないでください。

4) 腐食性ガス、引火性ガスがない場所（本製品は防爆構造ではありません）。

5) 周囲温度 10-35℃、湿度 35-80%で、本製品に結露がない場所。結露に関しては『10.3 露点温度の求め方』を参考にして下さい。

6) ノイズ発生源（放電装置、大型リレー、サイリスタなど）の影響を受けない場所。

7) サーモコンの電源ケーブル及び通信ケーブルが、他の装置の動力線と接近しない場所。

8) 強電界、強磁界でない場所。

9) 電源アースが良好な場所。

10) シリコン等の悪性ガスが存在しない場所。

11) 本製品を屋外および直射日光の当たる場所、放射熱のある場所で使用または保管しないでください。正常に動作しないばかりでなく、故障の原因となります。

⚠CAUTION

本製品は、汚染度１または２の環境でご使用下さい。

3.2　設置条件

・サーモコンの空気吸い込み、吐き出し口が十分確保できないと、風量の低下により性能低下や製品寿命の短縮を招きます。下記の条件で設置して下さい。また周囲温度が35℃以上になるような場合には換気、排気を行い、周囲温度の上昇を防いでください。

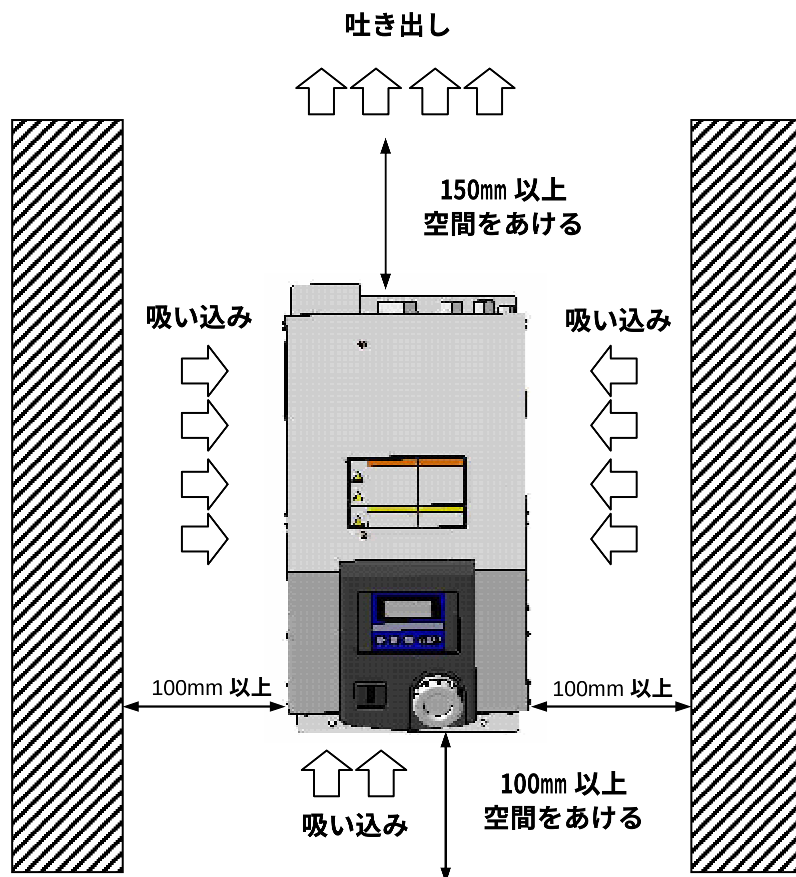


図3-1　設置環境

・サーモコンから漏液した場合、周囲の装置に影響を与える場合があります。サーモコンを設置した下部にはドレンパンを設け、漏液を受け止める対策を行ってください。
また設置したドレンパンには、リークセンサーなどの漏液を検知する手段を設け、漏液した場合には外部に警報が出るようにしてください。

3.3 固定方法

サーモコンの固定は、以下のように行って下さい。

1) サーモコンには固定用のフート(付属品)があります。サーモコン本体に取り付けてご使用下さい。
サーモコン前面、背面それぞれ2箇所のネジを外し、付属のフートを取り付けます。
フートをサーモコン本体に取り付ける時、ネジはトルク 1.5Nm で締め付けてください。

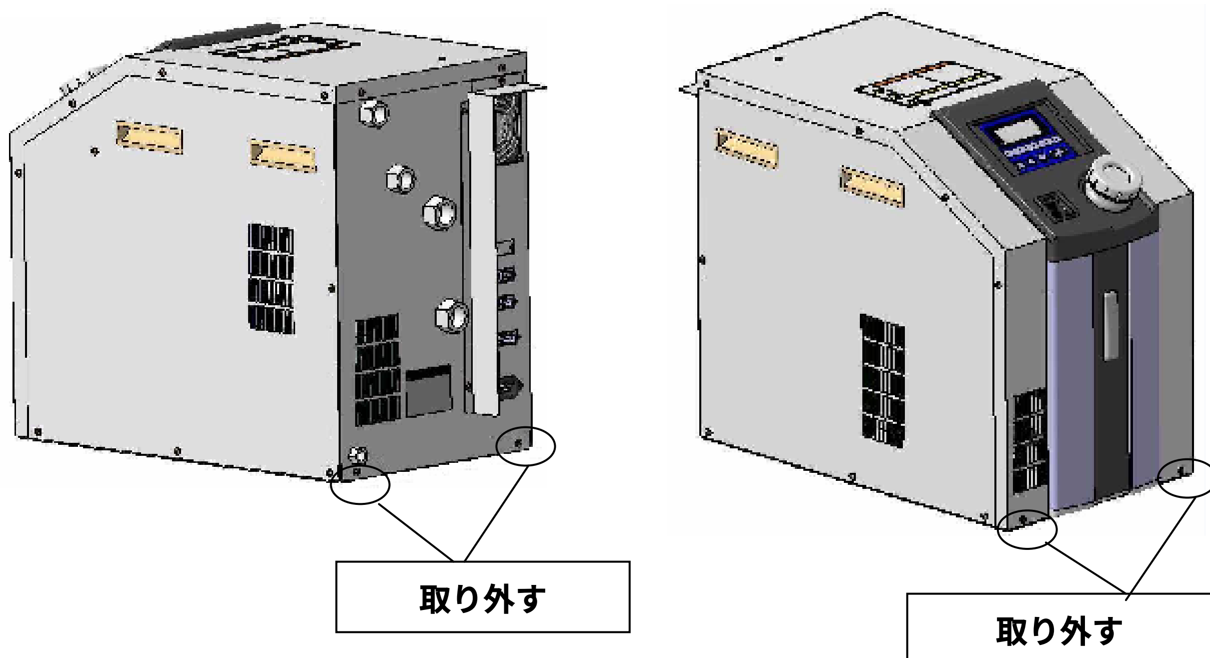


図3-2　フート取り付けネジ

2) 矢印の位置 4 箇所にΦ7mm の穴があいています。M5 程度のネジ（ボルト）で固定することを推奨します。

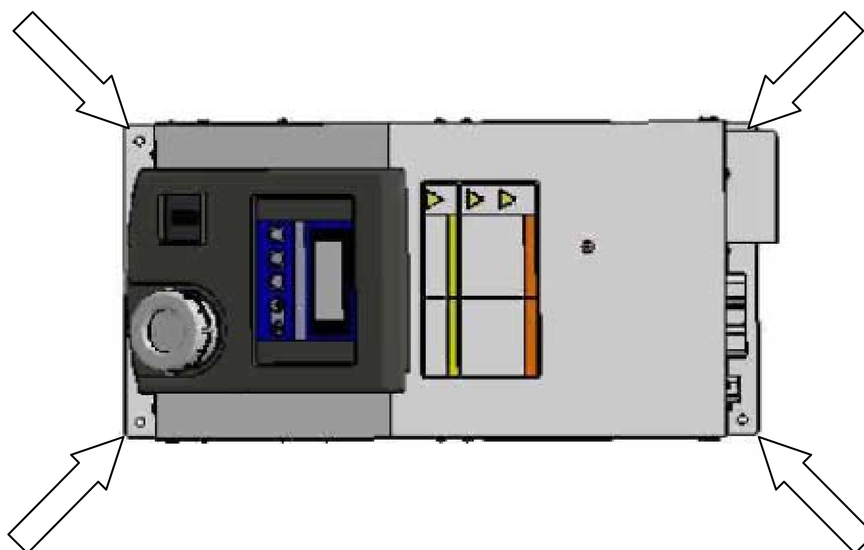


図3-3　固定箇所

⚠ CAUTION

固定用のネジ（ボルト）は、所定の締め付けトルクにて締め付けて下さい。

3.4 配管

1) 温度安定性を維持するために循環流量を多くすることが必要です。そのため、ワークとの距離を短くして、配管の長さが短くなるように設置して下さい。
またなるべく太いチューブを使用して、配管を行ってください。

2) 同様にチューブが曲がったり、エルボ継手などを多用すると配管抵抗が大きくなり流量が低下します。

3) 配管途中に新たな開放タンクを設けるとオーバーフローの原因になります。

4) 恒温循環液の蒸発により配管内の圧力バランスが崩れ内蔵タンク内が負圧になり、内蔵タンクが破損して液漏れを起こす恐れがあります。
密閉回路で使用する必要が無い場合は、タンクフタにあるパッキンを外し、開放タンクとして使用してください。

⚠ CAUTION

循環液、放熱水のINとOUTを間違えないようにして下さい。製品の性能が維持できなかったり、アラームが発生することがあります。

3.5 放熱水の水質

⚠ CAUTION

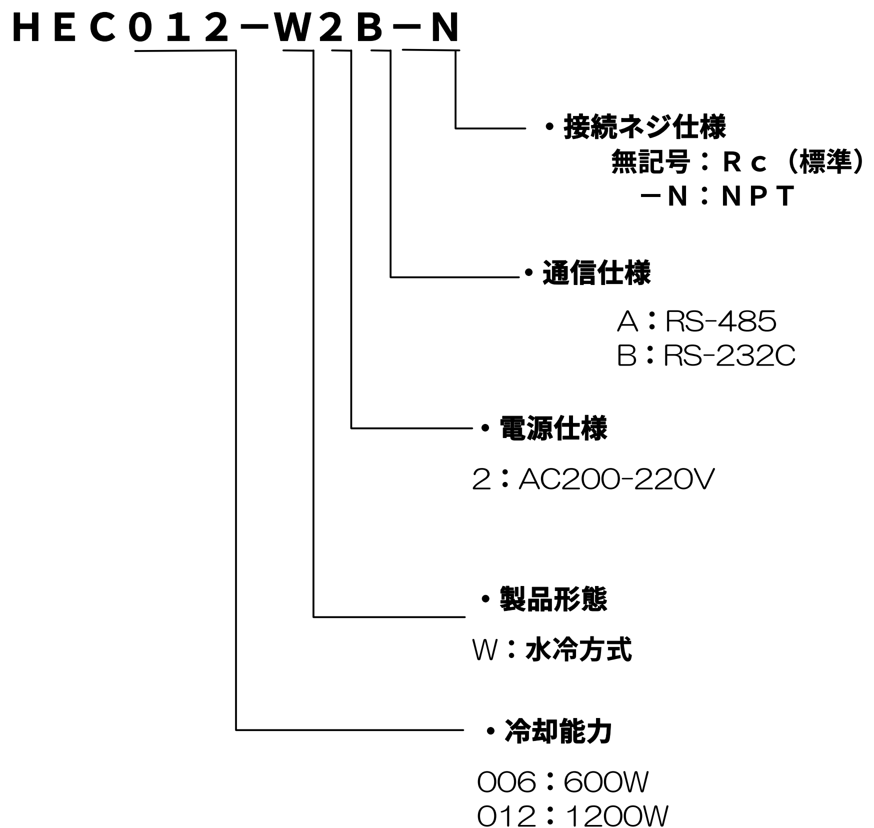
放熱水は下表に示す水質基準を満たす水を使用してください。指定以外の液体を使用すると、本製品が破損し液体が漏れ感電や漏電の原因になる場合があります。

表3-1 放熱水の水質基準

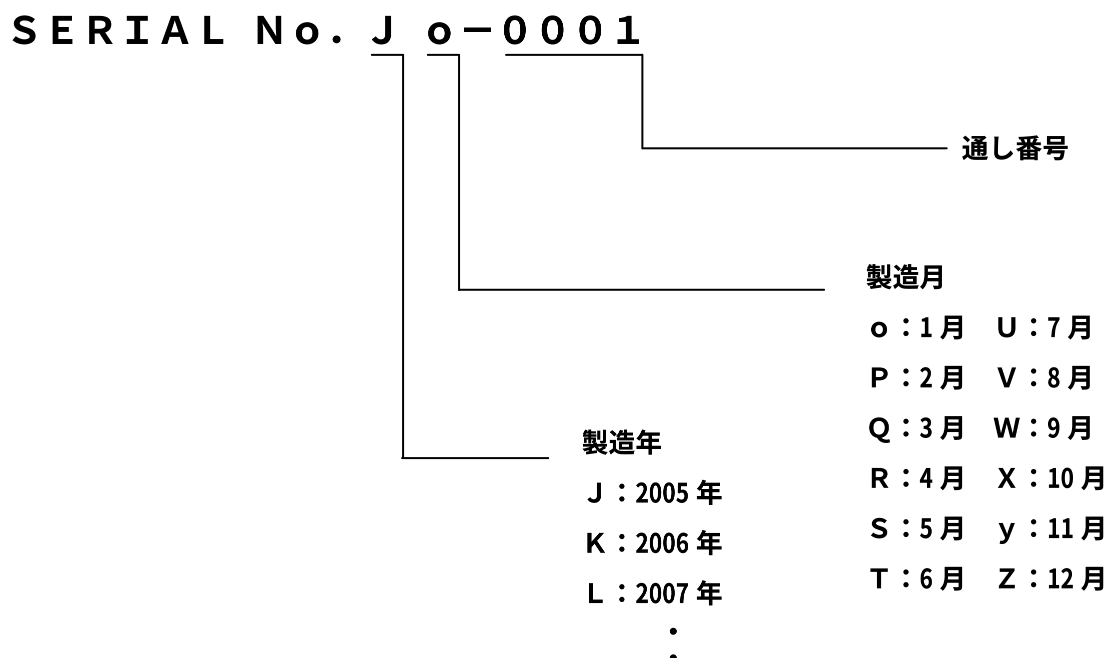
	項目	放熱水基準値
基準項目	pH（25℃）	6.5～8.2
	電気導電率（25℃）（μS/cm）	100～800
	塩化物イオン（mgCl-/L）	200 以下
	硫酸イオン（mgSO_4^{2-}/L）	200 以下
	酸消費量（pH4.8）（mg$CaCO_3$/L）	100 以下
	全硬度（mg$CaCO_3$/L）	200 以下
	カルシウム硬度（mg$CaCO_3$/L）	150 以下
	イオン状シリカ（mgSiO_2/L）	50 以下
	鉄（mgFe/L）	1.0 以下
	銅（mgCu/L）	0.3 以下
	硫化物イオン（mgS^{2-}/L）	検出されないこと
	アンモニウムイオン（mgNH_4^+/L）	1.0 以下
	残留塩素（mgCl/L）	0.3 以下
	遊離炭酸（mgCO_2/L）	4.0 以下
	フィルタレーション（μm）	5 以下

4　製品の概要

4.1　型式表示方法



4.2　製造年月表示方法



4.3　型式銘板

本製品の型式銘板の貼付位置と内容は、以下のようになります。

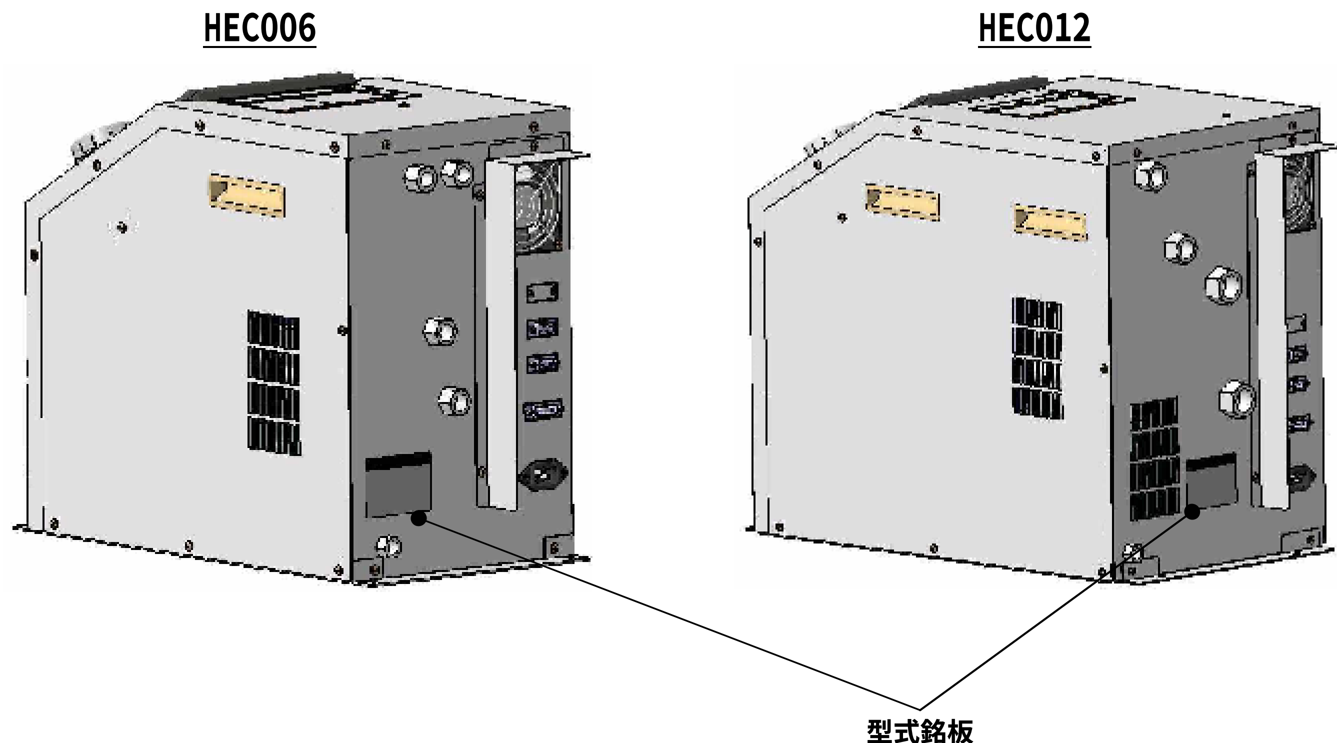


図4-1　サーモコンの型式銘板貼付位置

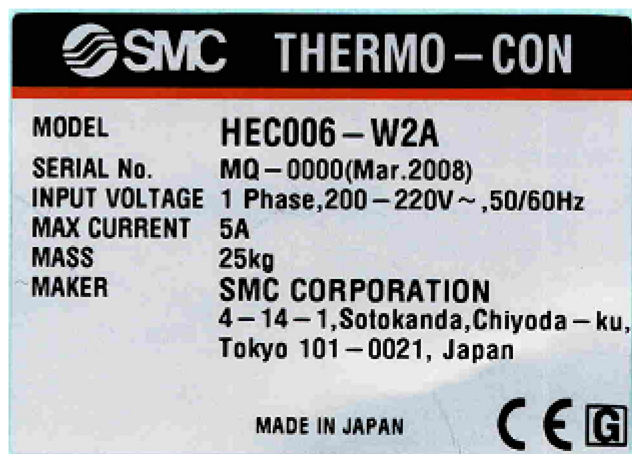
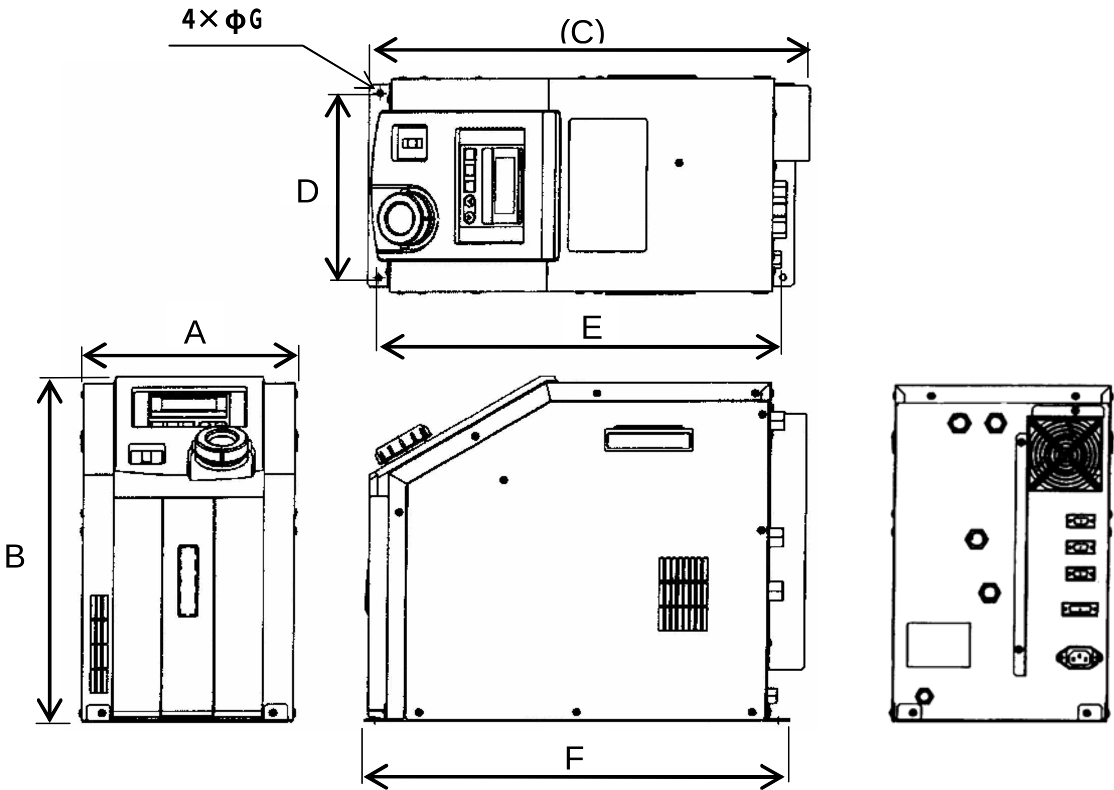


図4-2　サーモコンの型式銘板表示内容（HEC006の例）

4.4　製品の外観

4.4.1　ＨＥＣ００６

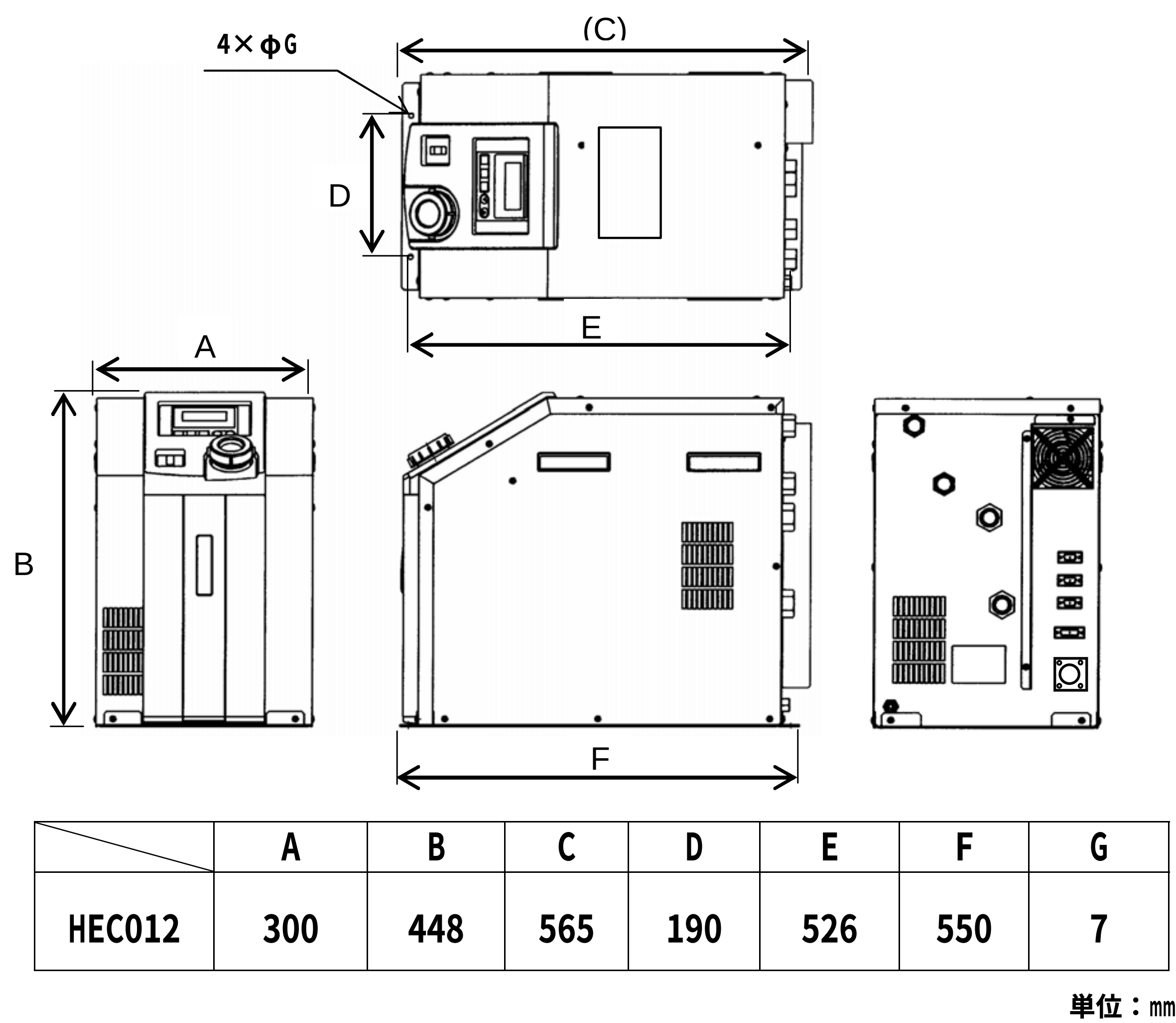


	A	B	C	D	E	F	G
HEC006	240	390	497	214	458	482	7

単位：mm

図4-3　HEC006の外観図

4.4.2 ＨＥＣ０１２



	A	B	C	D	E	F	G
HEC012	300	448	565	190	526	550	7

単位：mm

図4-4　HEC012の外観図

4.5　動作概要

本製品の動作の概要を説明します。

4.5.1動作原理

本製品はサーモモジュール（電子冷熱素子）を用いて恒温循環液の温度コントロールを行います。

サーモモジュール（電子冷熱素子）とは、直流電流により冷却・加熱を自由に行える半導体素子を複数個、電気的に直列に、熱的には並列に組み合わせたユニットです。
二つの異なった導体もしくは半導体をつないで、これに直流電流を流すとそれぞれの接合部においてジュール熱以外の熱の吸収、または発生がみられる現象をペルチェ効果と言います。下図のようにＰ型とＮ型の半導体を金属で接合し、図のように電流を流しますと一方の接合部が低温となり、この接合部で吸熱がおこります。またもう一方の接合部は高温となりこの接合部で発熱が起こります。この効果は可逆的で電流の向きを逆にしますと吸熱・発熱が逆になります。したがって高温側の熱を効率良く処理すると、熱は低温側から高温側に連続的にポンピングされます。その原理はＮ型では電流とは逆に電子流が流れ、またＰ型ではホール流が電流方向に流れます。この電子流とホール流により熱を移動させます。

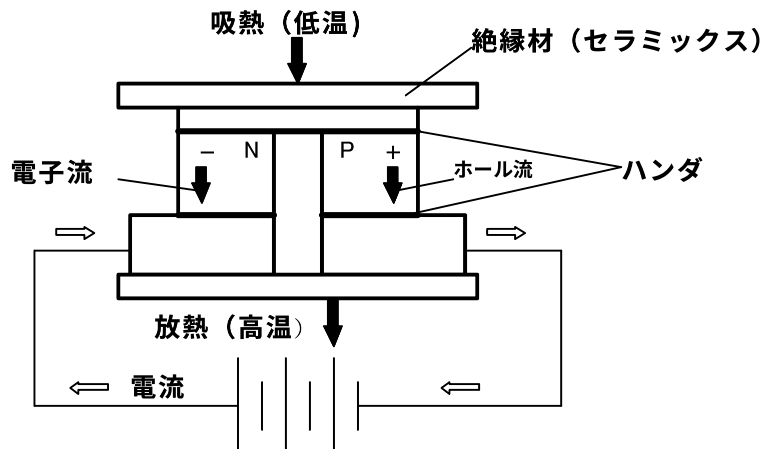


図4-5　サーモモジュールの構造・原理

4.5.2 温度調整部構造

サーモモジュールは熱交換器内に設置されています。

サーモモジュールの片面には放熱水(Radiating Water)が、もう片面には恒温循環液(Recirculating Fluid)が流れます。

サーモモジュールにはスイッチング電源からの DC 出力が接続されており、熱交換器出口に設けられた温度センサからの信号を元にコントローラがスイッチング電源の DC 出力を制御し、恒温循環液の温度を高精度に制御します。

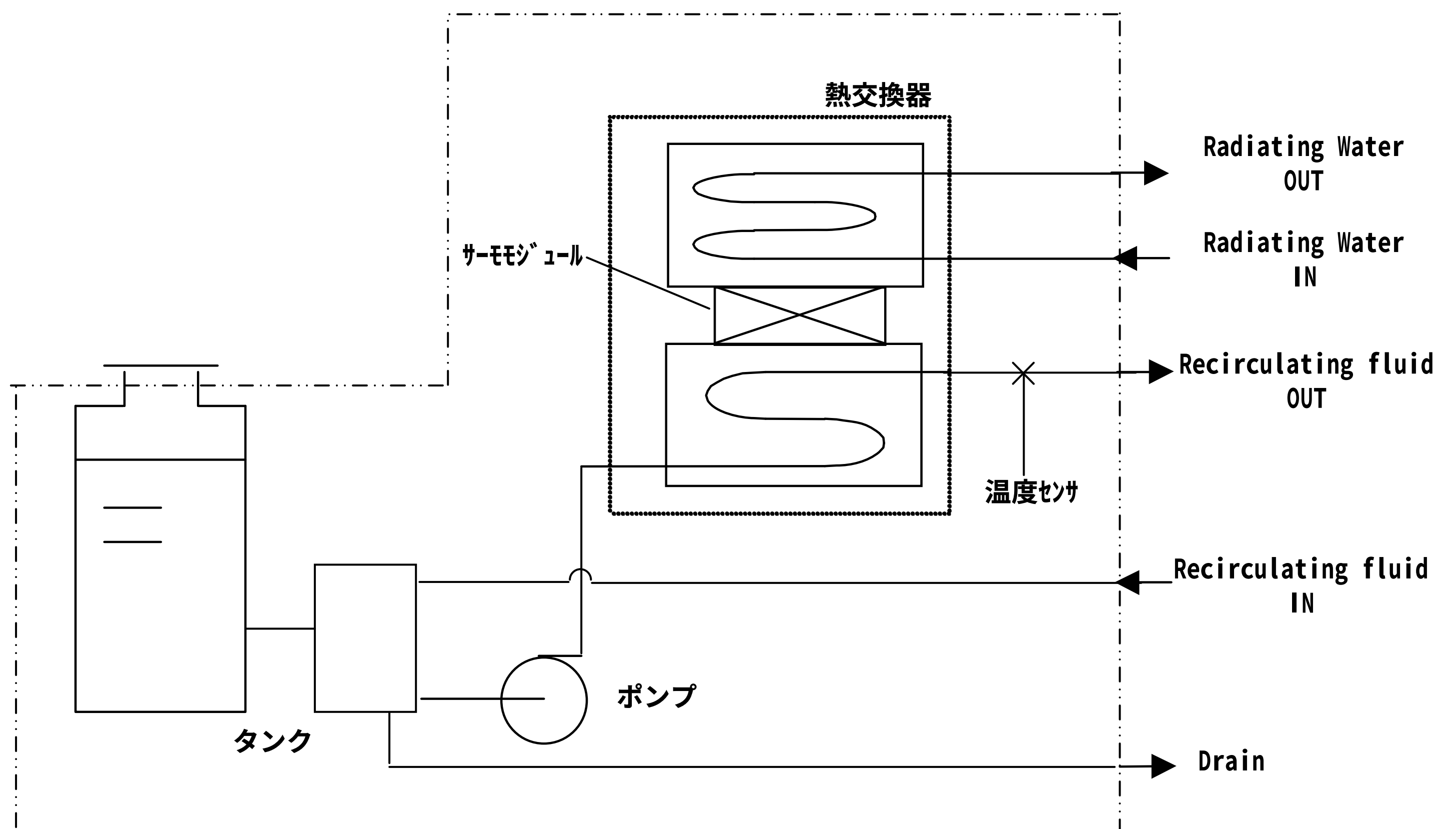


図4-6　恒温循環液、放熱水の回路図

4.5.3 電気系統図

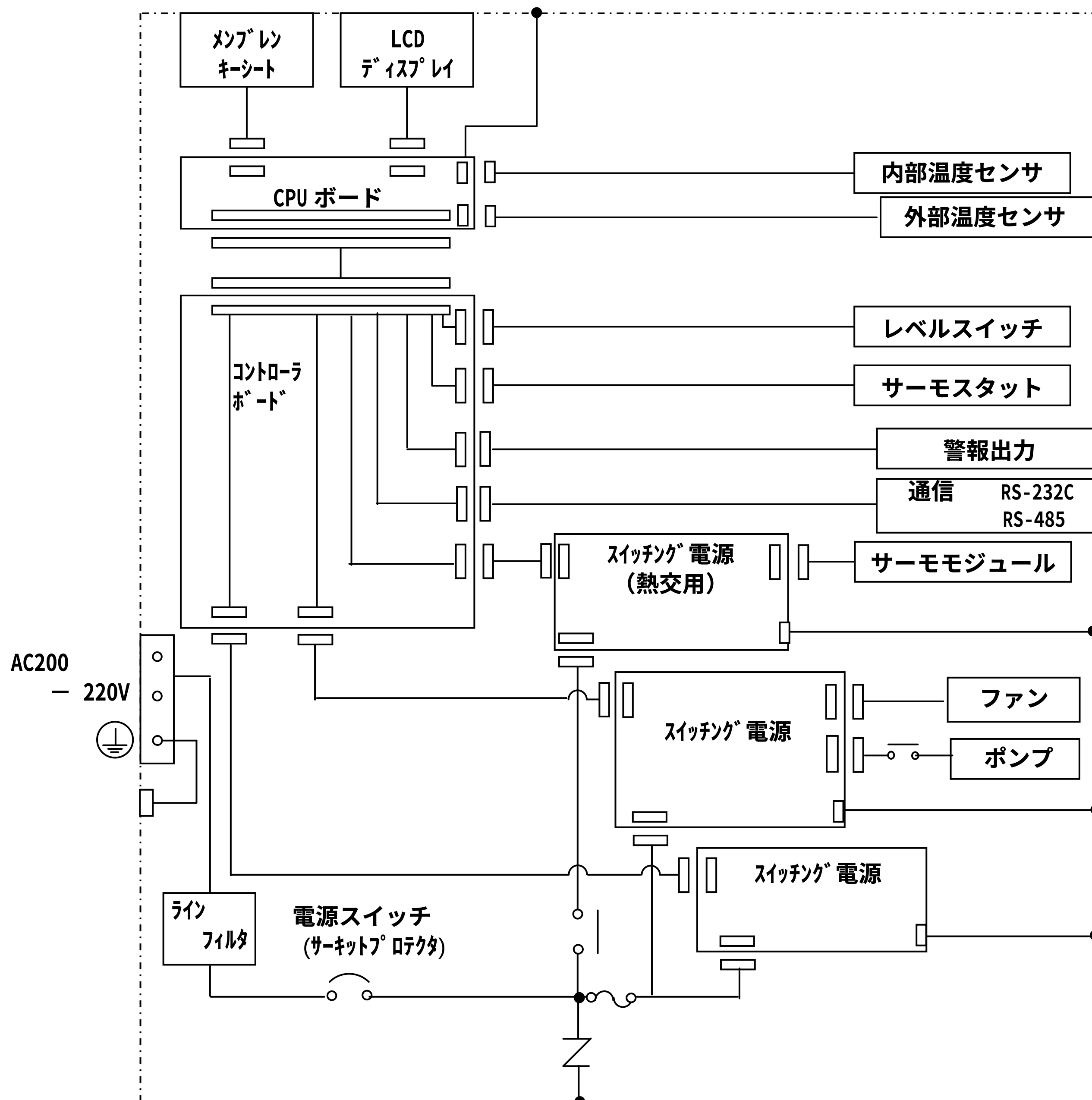


図4-7 電気系統図（HEC006）

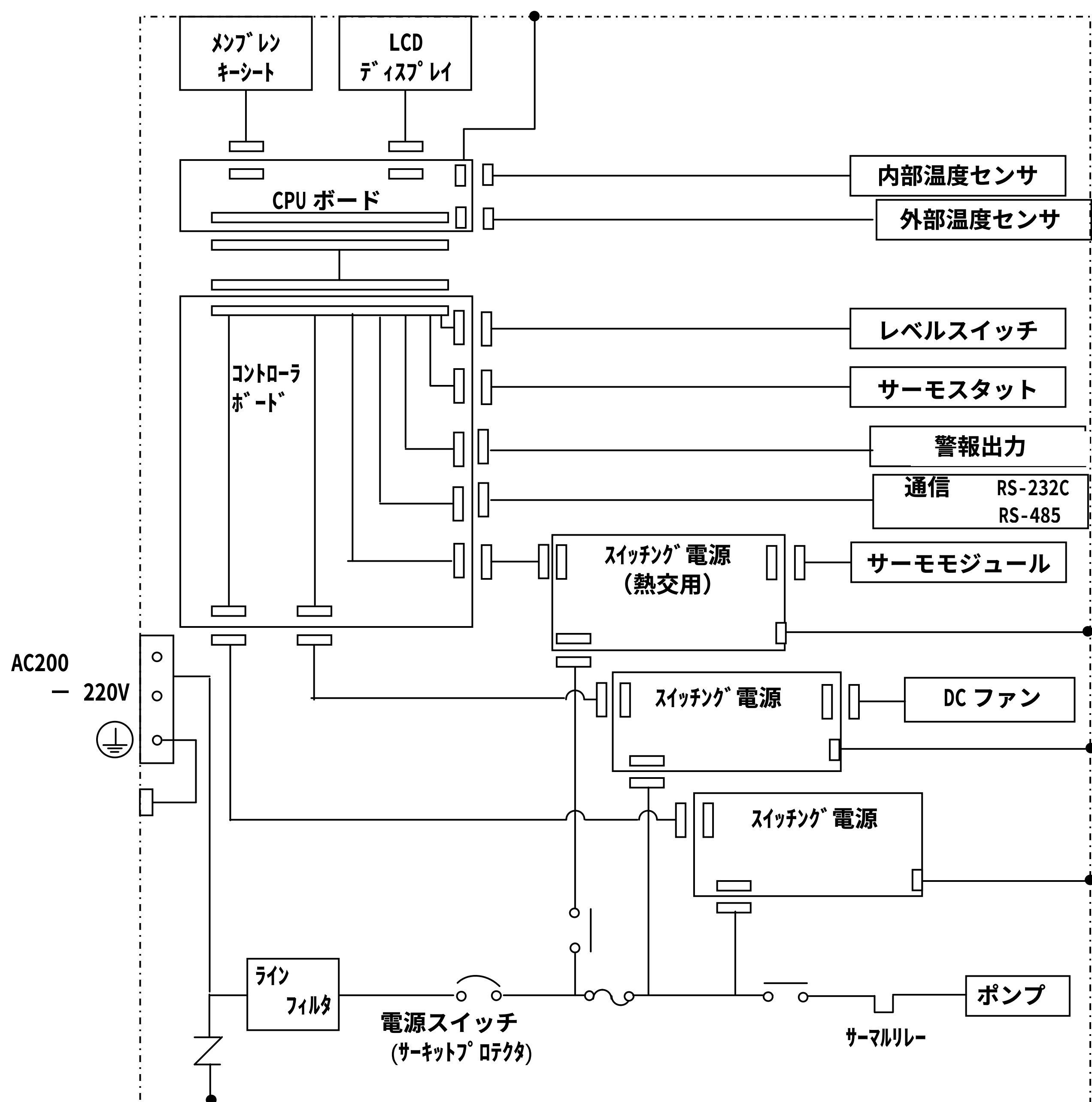


図4-8　電気系統図（HEC012）

4.6　機能

4.6.1　オートチューニング機能

制御に必要なPID値等（比例帯、ARW幅、積分時間、微分時間、冷却/加熱ゲイン比）を自動的に最適状態に設定する機能です。
弊社出荷時に適正なPID値が設定されていますが、制御温度がふらつく時はオートチューニングを実行して下さい。使用状況によりますが、オートチューニングが終了するまでに時間を要する場合があります。

4.6.2　オフセット機能

制御温度を設定したオフセット分だけ目標温度からずらして制御する機能です。-9.99 – 9.99℃の範囲でオフセットできます。周辺の熱損失/ゲインにより、装置の循環水温度は影響を受けます。その場合、差異がオフセット値として入力されると装置直前の循環水の温度は設定値に一致させることができます。アラーム用の内部センサ値は、内部センサ値に対して微調整値を減算した値で、オフセット値は含まれません。

4.6.3　学習制御機能

専用の温度センサ（外部センサ）を恒温対象物手前の恒温水にセットし、サーモコンにその温度をサンプリングさせることにより、サンプリング周期で自動的にオフセットをかけて設定値に一致させる機能です。専用の外部センサが別途必要です。

4.6.4　外部同調制御機能

恒温水温度を外部温度（周囲温度）に常に一致させる機能です。温度センサを同調させたい場所にセットし、サーモコンにその温度をサンプリングさせることにより、サンプリング周期で自動的に恒温水温度を同調箇所の温度に設定する機能です。専用の外部センサが別途必要です。

4.6.5　温度センサ微調整機能

温度センサの計測温度をオフセット機能とは別に-9.99 – 9.99℃の範囲で微調整する機能です。基準温度計と温度センサの温度差（校正値）を入力することによって温度センサを校正することができます。アラーム用の内部センサ値は、内部センサ値に対して微調整値を減算した値で、オフセット値は含まれません。

4.6.6　設定値記憶機能（EEPROMでバックアップする機能）

手入力した全ての設定値を不揮発メモリEEPROMにバックアップする機能です。電源を切っても、再投入時に電源を切る前の状態で立ち上がります。再設定する必要はありません。

4.6.7　上限・下限温度警報機能

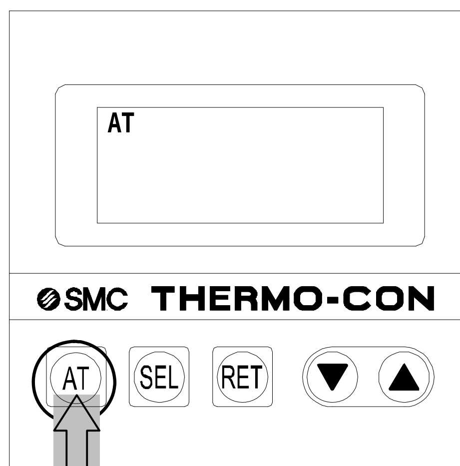
制御温度が設定値から上限幅または下限幅以上にずれた場合に警報を発する機能です。制御温度が上限幅、下限幅内に戻ればこの警報は自動的に解除されます。温度の上限幅、下限幅は、それぞれ0.1 – 10℃の範囲で設定できます。

4.7 オートチューニング機能の操作方法



工場出荷時に PID 値を入力していますが、循環流量が少ない場合などで制御温度が周期的にふらつく場合はオートチューニングを実行して下さい。コントローラが最適な制御 PID 値を計算し自動設定します。使用状況により異なりますが、オートチューニングには時間を要する場合がありますので、予めご了承下さい。

①制御動作選択(Control Operation)で“2”を選択
②【AT】キーを押すと“AT”インジケータが点灯し、オートチューニングが始まります。
③オートチューニングを停止する場合は、再度【AT】キーを押します（“AT”インジケータは消灯します）。
④オートチューニングが終了すると“AT”インジケータは消灯します。ただし、20min 行っても終わらない場合は、[ERR19]（AT 異常）のアラームを発します。
⑤オートチューニングがうまく行かない場合は、工場出荷時の設定値（表 8-2 参照）に戻すか、最適な値を入力して下さい。



5 各部の名称と機能

5.1 HEC006

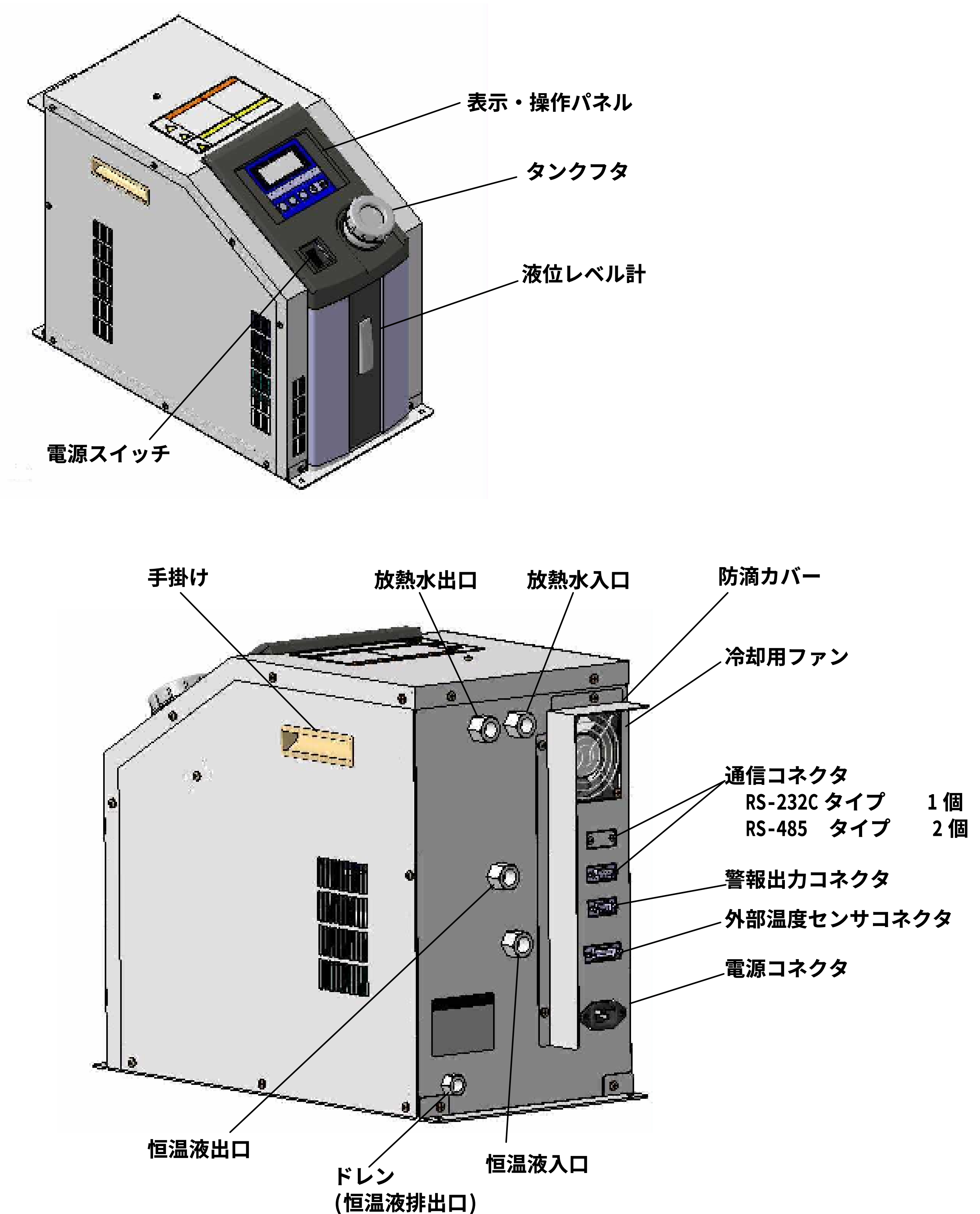


図5-1 HEC006 名称

5.2　　ＨＥＣ０１２

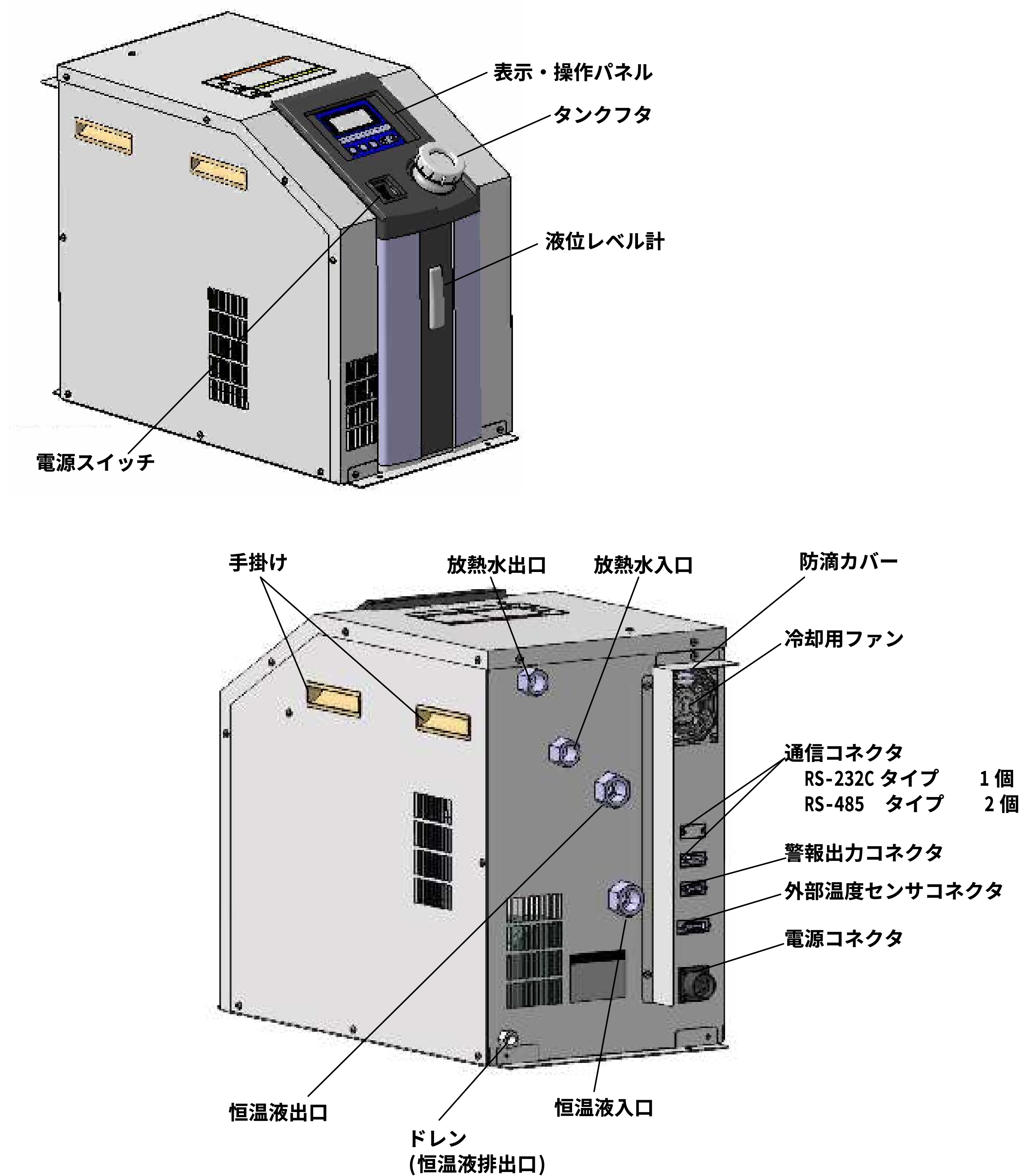


図5-2　HEC012 名称

表5-1　各部の機能

名称	機能
表示・操作パネル	種々の表示と設定入力を行います
電源スイッチ	製品の電源を ON/OFF します
液位レベル計	内蔵タンクの液位を表示します
タンクフタ	ネジ式のフタです。外して給液します
放熱水入口	放熱水の入口接続口です 接続口径　HEC006――――Rc3/8 HEC012――――Rc1/2
放熱水出口	放熱水の出口接続口です。入口と同形状です
恒温液入口	恒温液の入口接続口です 接続口径　HEC006――――Rc3/8 HEC012――――Rc3/4
恒温液出口	恒温液の出口接続口です。入口と同形状です
ドレン	タンクの排水口です。口径 Rc1/4 です
冷却用ファン	内部の電気部品を冷却するためのファンです
電源コネクタ	付属の電源ｹｰﾌﾞﾙをつなぎ、単相交流(AC200-220V)を供給します
外部温度センサコネクタ	学習制御等の機能を利用するための、外部温度センサを接続します
警報出力コネクタ	出力遮断警報と温度上下限警報用のコネクタです。 警報発生時にリレー接点(C 接点)で警報を知らせます
通信コネクタ	RS-485 または RS-232C 用の通信コネクタです。 RS-485 タイプでは 2 箇所、RS-232C タイプは 1 箇所設けられています
防滴カバー	継手接続部から漏れた放熱水・恒温液が、コネクタやファンにかかることを防ぐためのカバーです。取り外し可能です

5.3　操作パネル詳細

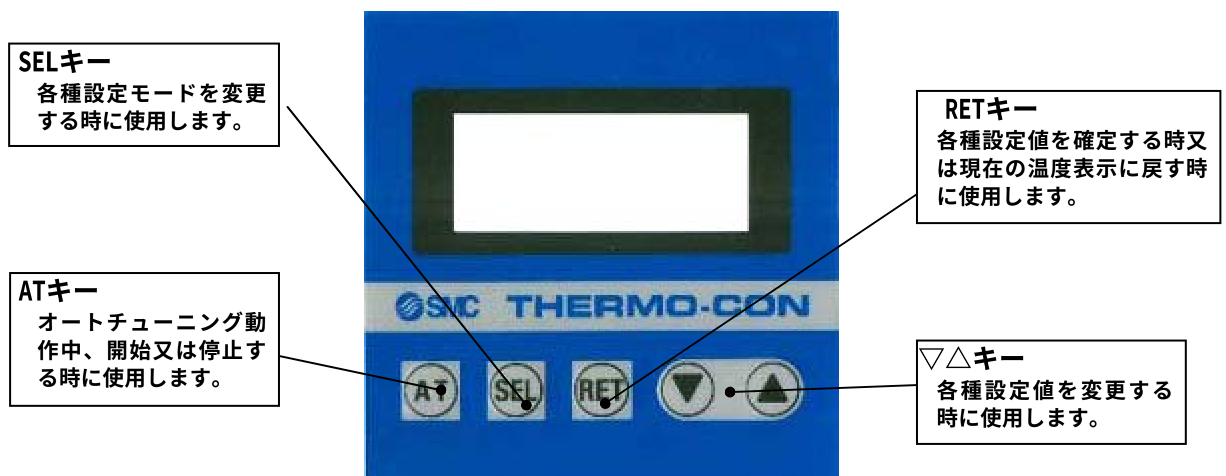


図5-3　操作パネル

5.4　表示部詳細

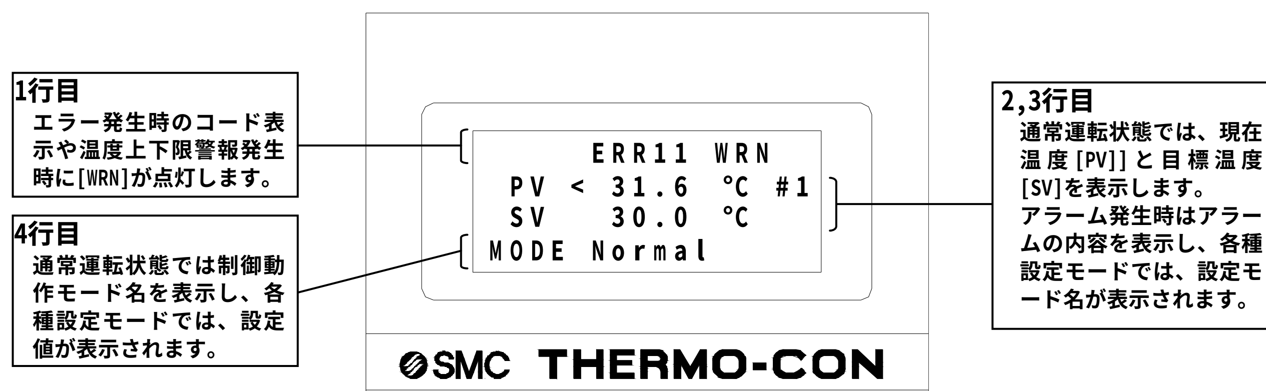


図5-4　表示部

5.5　タンクフタ

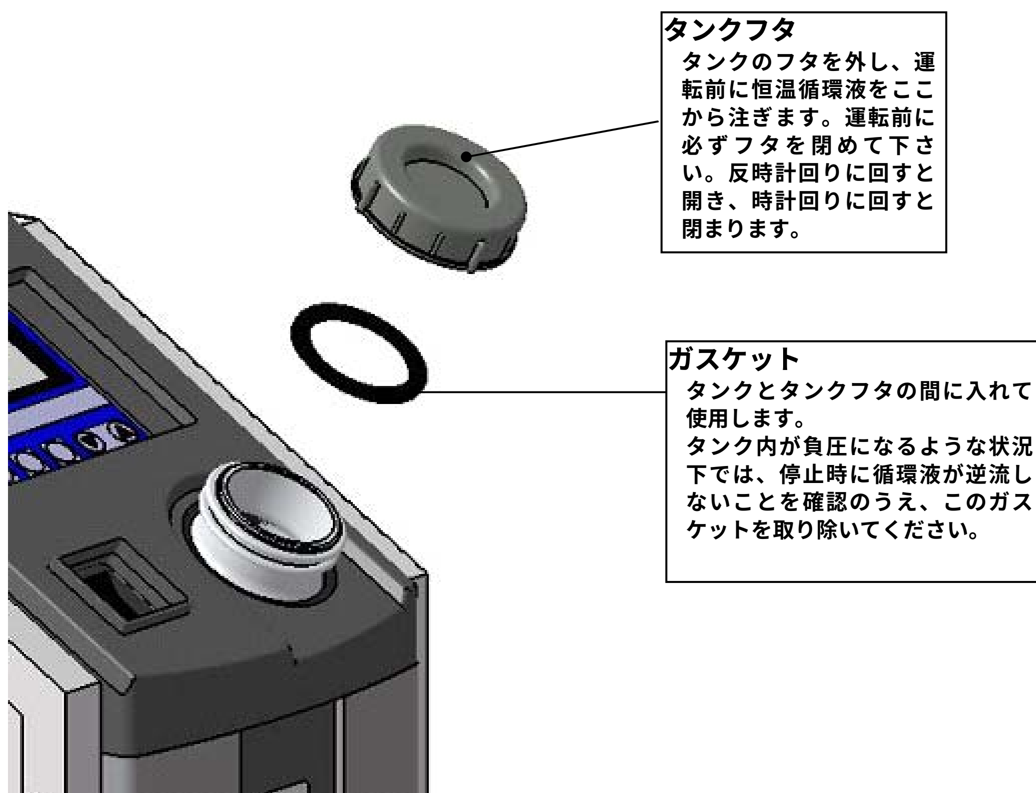


図5-5　タンクフタ

6　仕様

6.1　仕様表

表6-1　HEC006仕様

項　目	内　容	
品番	HEC006-W2A	HEC006-W2B
温度設定範囲	10.0 - 60.0℃（結露しない条件で使用して下さい）	
温度計測範囲	-9.9 - 80.0℃	
使用環境	温度：10 - 35℃ 湿度：35 - 80%RH 雰囲気：腐食性ガス、シンナー等の溶剤、可燃ガスなどが無いこと	
保存環境	温度：-40 - 70℃（ただし結露しないこと、完全に水抜きし氷結しないこと） 湿度：5 - 95%RH 雰囲気：腐食性ガス、シンナー等の溶剤、可燃ガスなどが無いこと	
温調性能	表示精度：±0.2℃以内 安定性：±0.01～0.03℃以内 （恒温水のINとOUTを直結した場合、外部雰囲気条件による）	
冷却能力	600W（水）、400W（Fluorinert FC-77） 条件：設定温度25℃、放熱水温度20℃、放熱水流量8L/min 、周囲温度25℃時	
加熱能力	900W（水）、600W（Fluorinert FC-77） 条件：設定温度25℃、放熱水温度20℃、放熱水流量8L/min 、周囲温度25℃時	
恒温循環液	適応流体：水、フッ素化液（GALDEN　HT135、Fluorinert　FC-77、FC-3283） タンク容量：約3L ポンプ：最大圧力（締切揚程）0.09MPa　(水)、0.14MPa　(Fluorinert FC-77)	
放熱水（注）	流量：8～15L/min 温度：10-35℃　（結露なきこと） 最高使用圧力：1MPa	
配管接続口径	恒温循環液：Rc3/8 放熱水　　：Rc3/8 ドレン　　：Rc1/4（プラグ付）	
接液部材質	放熱水側：SUS303,SUS304 恒温液側：SUS303,SUS304,EPDM,ｾﾗﾐｯｸｽ,PPSｶﾞﾗｽ30%,ｶｰﾎﾞﾝ,ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ、ﾎﾟﾘｳﾚﾀﾝ	
電源電圧	単相AC200-220V、50/60Hz	
消費電流	最大5A	
突入電流	50A以下	
過電流保護	サーキットプロテクタ 10A	
最大音圧レベル	62dB	
絶縁抵抗	50MΩ以上（DC500V、サージアブソーバを外した状態）	
通信方法	RS-485	RS-232C
主な機能	オートチューニング機能、オフセット機能、温度センサ微調整機能 温度上下限警報機能、出力遮断警報機能、シリアル通信機能	
入力操作及び表示	メンブレンキーシート、液晶表示パネル（バックライト付）	
温度センサ	白金測温抵抗体（Pt100Ω、3導線式、A級、2mA）、外部センサ入力部も同仕様	
塗装色	アーバンホワイト	
質量（乾燥重量）	約25kg（固定用フート含む）	

注）仕様範囲を外れて放熱水を流すと、騒音,振動が発生したり、放熱水が高温になる場合があります。

表6-2　HEC012仕様

項　目	内　容	
品番	HEC012-W2A	HEC012-W2B
温度設定範囲	10.0 - 60.0℃（結露しない条件で使用して下さい）	
温度計測範囲	-9.9 - 80.0℃	
使用環境	温度：10 - 35℃ 湿度：35 - 80%RH 雰囲気：腐食性ガス、シンナー等の溶剤、可燃ガスなどが無いこと	
保存環境	温度：-40 - 70℃（ただし結露しないこと、完全に水抜きし氷結しないこと） 湿度：5 - 95%RH 雰囲気：腐食性ガス、シンナー等の溶剤、可燃ガスなどが無いこと	
温調性能	表示精度：±0.2℃以内 安定性：±0.01～0.03℃以内 （恒温水のINとOUTを直結した場合、外部雰囲気条件による）	
冷却能力	1200W（水）、800W（Fluorinert FC-77） 条件：設定温度25℃、放熱水温度20℃、放熱水流量10L/min 、周囲温度25℃時	
加熱能力	2200W（水）、1500W（Fluorinert FC-77） 条件：設定温度25℃、放熱水温度20℃、放熱水流量10L/min 、周囲温度25℃時	
恒温循環液	適応流体：水、フッ素化液（GALDEN HT135、Fluorinert FC-77、FC-3283） タンク容量：約5L ポンプ：最大圧力（締切揚程）0.16MPa (水 60Hz)、 0.28MPa (Fluorinert FC-77 60Hz)	
放熱水（注）	流量：10～15L/min 温度：10-35℃ （結露なきこと） 最高使用圧力：1MPa	
配管接続口径	恒温循環液：Rc3/4 放熱水　　：Rc1/2 ドレン　　：Rc1/4（プラグ付）	
接液部材質	放熱水側：SUS303,SUS304 恒温液側：SUS303,SUS304,EPDM,ｾﾗﾐｯｸｽ,PPSｶﾞﾗｽ30%,SiC,ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ、ﾎﾟﾘｳﾚﾀﾝ	
電源電圧	単相AC200-220V、50/60Hz	
消費電流	最大10A	
突入電流	50A以下	
過電流保護	サーキットプロテクタ 15A	
最大音圧レベル	64dB	
絶縁抵抗	50MΩ以上（DC500V、サージアブソーバを外した状態）	
通信方法	RS-485	RS-232C
主な機能	オートチューニング機能、オフセット機能、温度センサ微調整機能 温度上下限警報機能、出力遮断警報機能、シリアル通信機能	
入力操作及び表示	メンブレンキーシート、液晶表示パネル（バックライト付）	
温度センサ	白金測温抵抗体（Pt100Ω、3導線式、A級、2mA）、外部センサ入力部も同仕様	
塗装色	アーバンホワイト	
質量（乾燥重量）	約40kg（固定用フート含む）	

注）仕様範囲を外れて放熱水を流すと、騒音，振動が発生したり、放熱水が高温になる場合があります。

6.2　性能線図

性能線図の値は保証値ではなく代表値です。ご検討に当たっては安全サイドに余裕を取って下さい。

6.2.1　HEC006性能

1）**冷却性能**

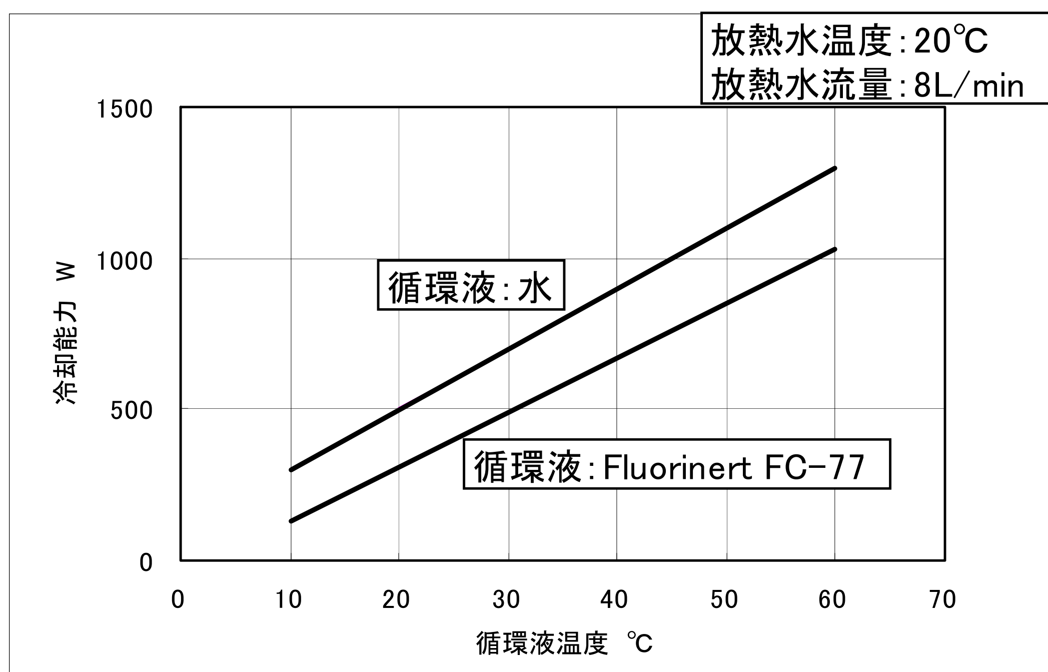


図 6-1　HEC006 冷却性能

2）**加熱性能**

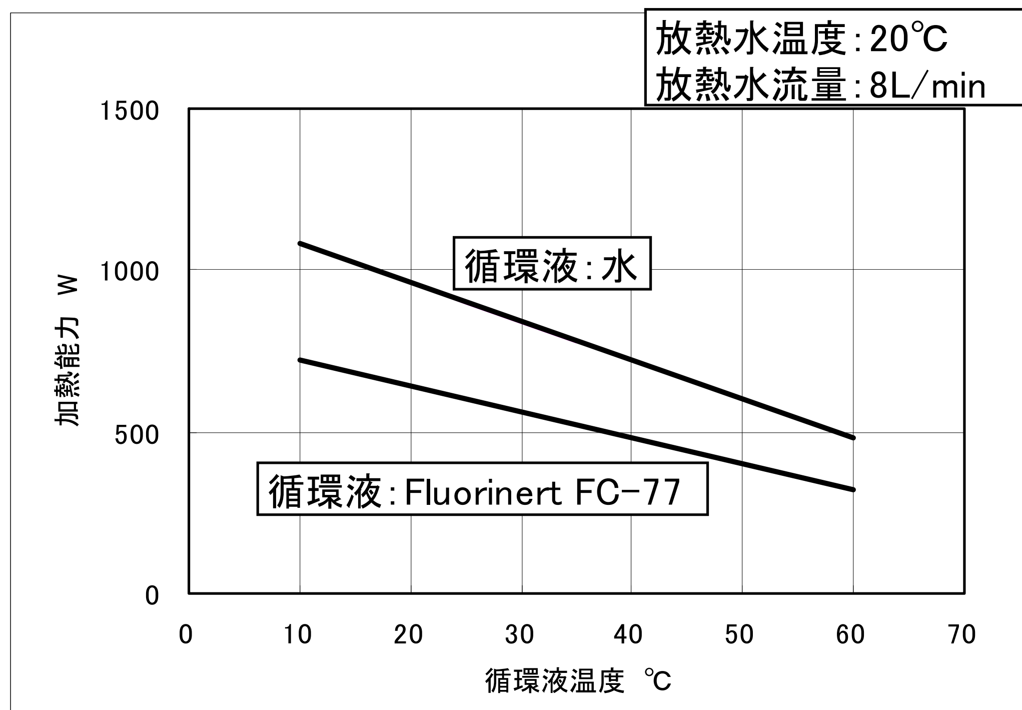


図 6-2　HEC006 加熱性能

3）ポンプ性能

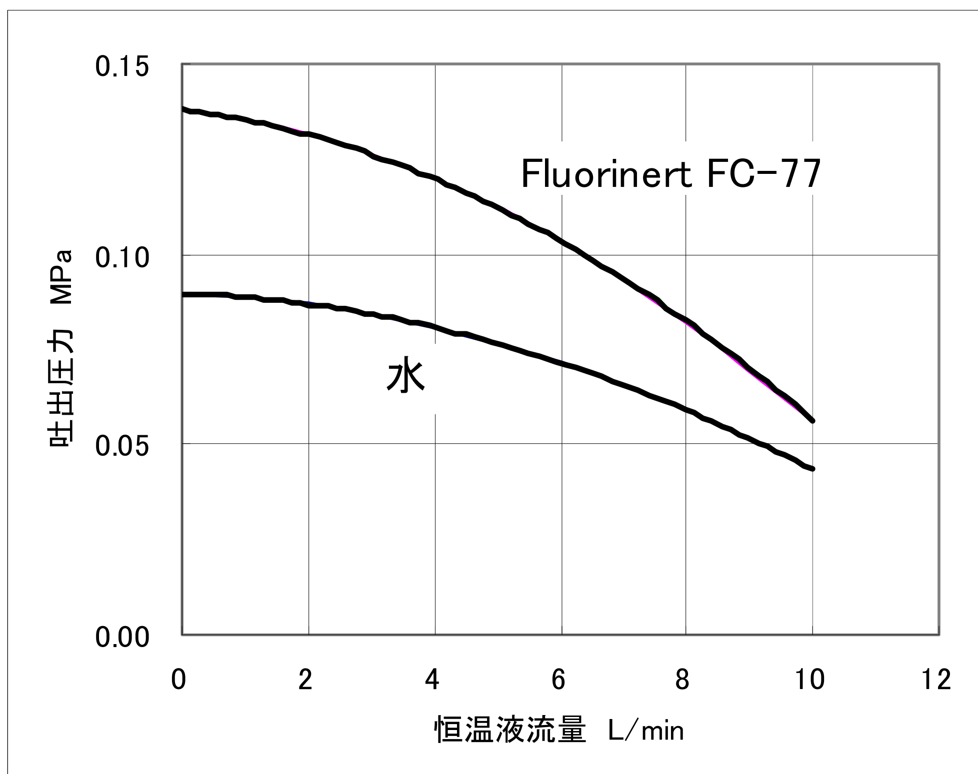


図 6-3 HEC006 ポンプ性能

4）放熱水圧力損失

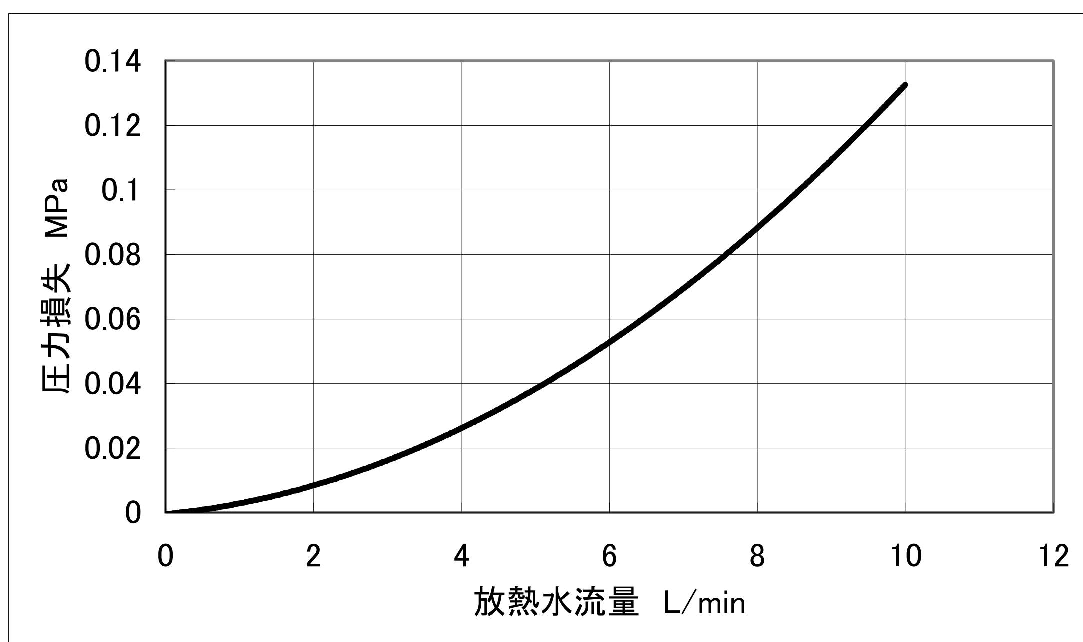


図 6-4 HEC006 放熱水圧力損失

6.2.2 HEC012性能

1) 冷却性能

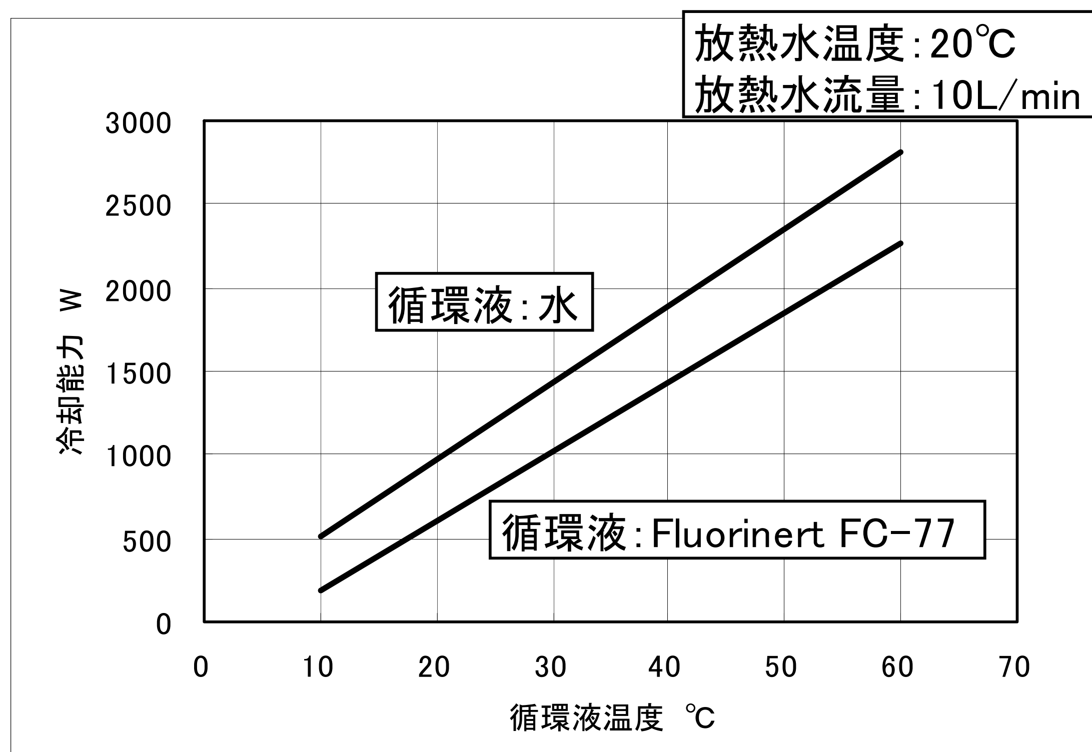


図 6-5 HEC012 冷却性能

2) 加熱性能

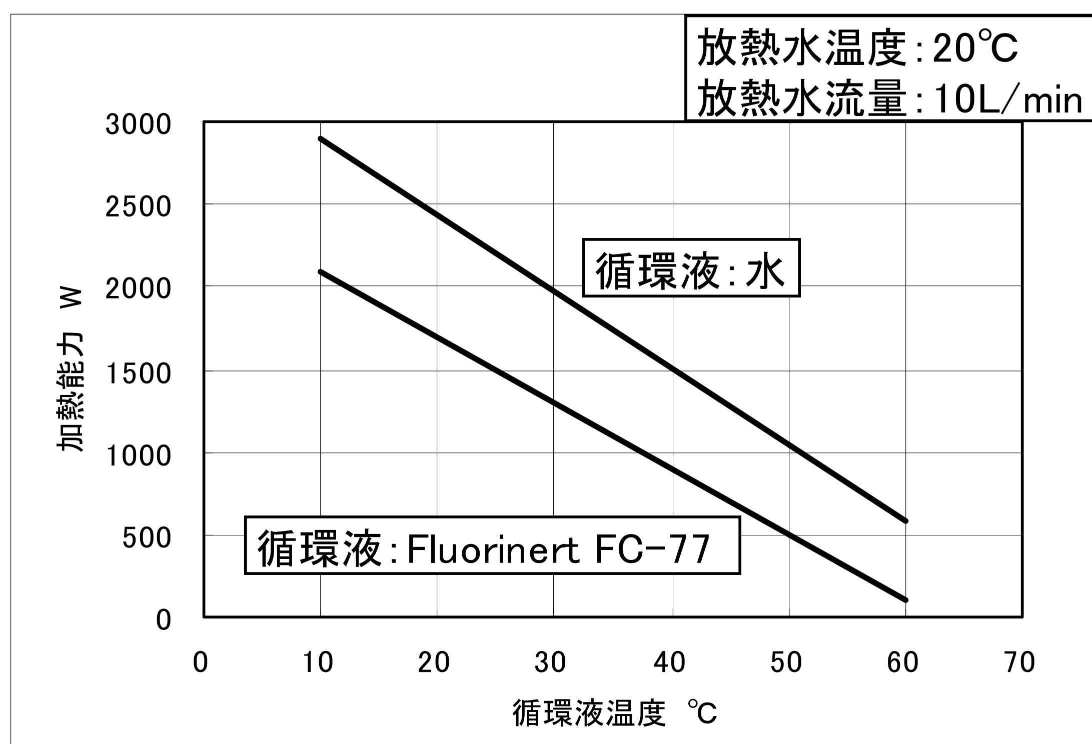


図 6-6 HEC012 加熱性能

3) ポンプ性能

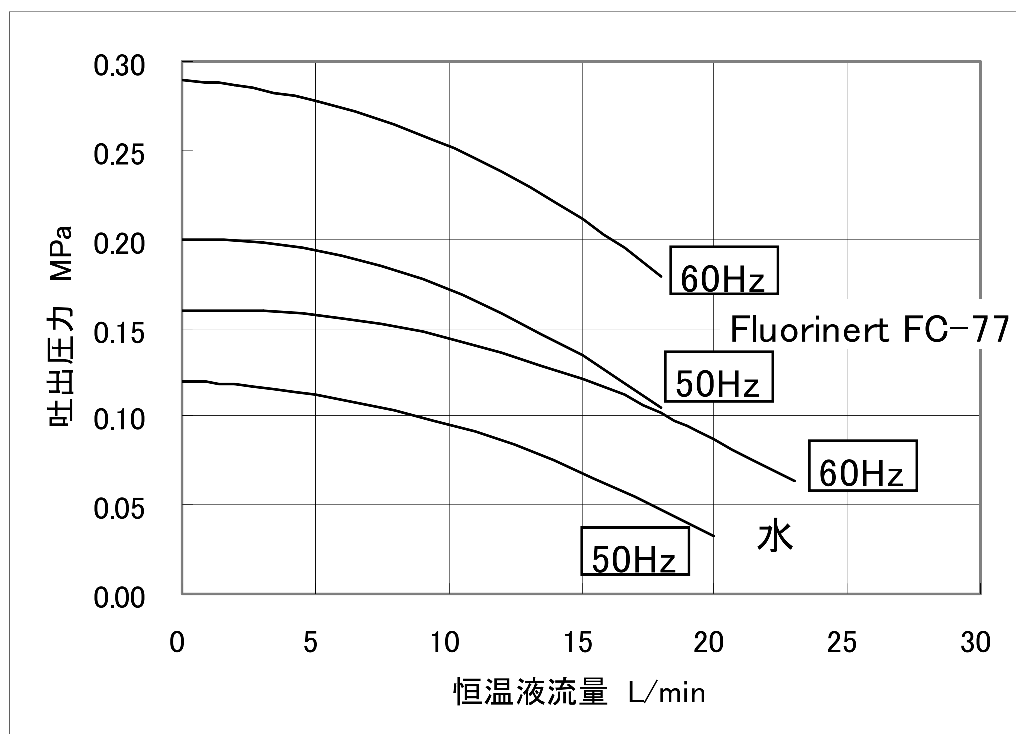


図 6-7 HEC012 ポンプ性能

4) 放熱水圧力損失

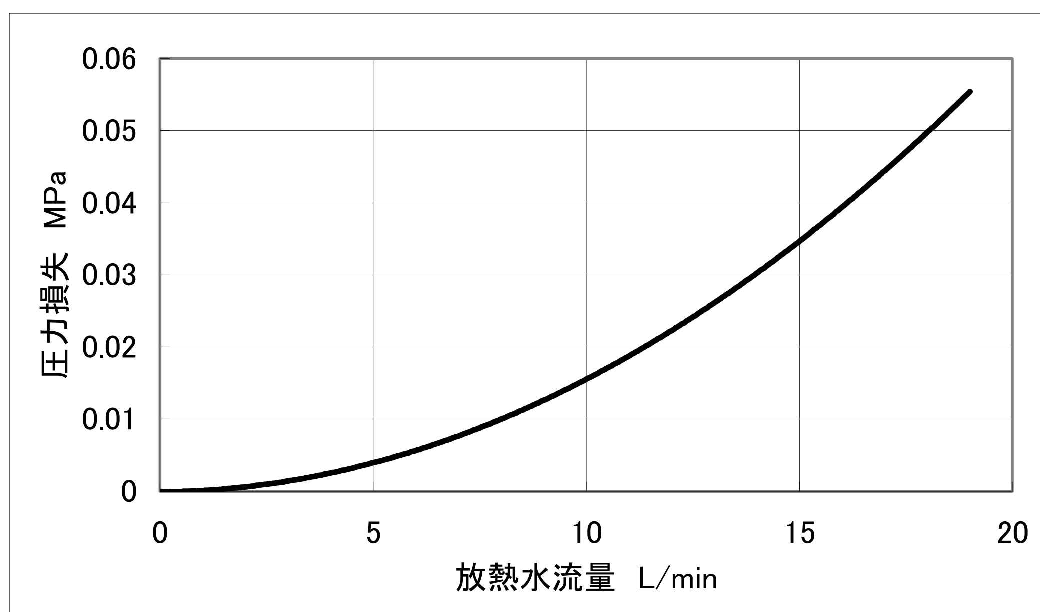
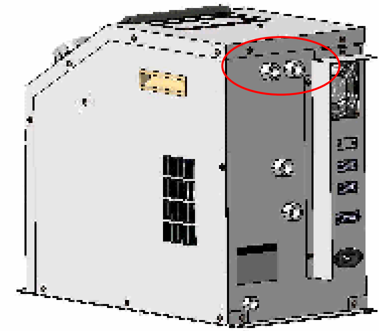


図 6-8 HEC012 放熱水圧力損失

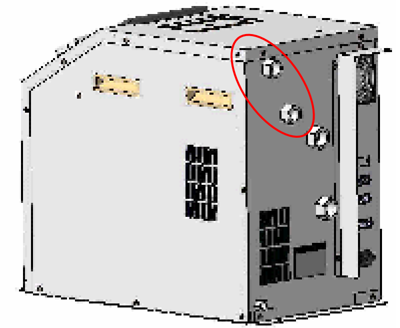
7 運転前準備

7.1 配管

7.1.1 放熱水の準備



HEC006



HEC012

放熱水配管を以下のように行います。

1. 製品背面にある、
「Radiating Water IN」「Radiating Water OUT」
と表記されている接続口に継手を取り付け、放熱水の入･出口配管を行います。(入口･出口とも同形状)
接続口径　HEC006―――Rc3/8
HEC012―――Rc1/2

2. 接続口に管継手などを取り付ける際には、本製品側の継手取り付け部に直接力が加わらないように、製品側の継手取り付け部もスパナ等で押さえながら配管してください。
推奨締付トルク　HEC006―――22-24Nm
HEC012―――28-30Nm

3. 放熱水は、
HEC006―――8～15L/min
HEC012―――10～15L/min
流すようにしてください。
放熱水流量が不足すると冷却性能が低下します。
また極度に流量が少ない場合、アラーム(ERR14)が発生すると共に、放熱水温度が非常に高温になる場合があります。樹脂チューブで配管されていますと、チューブが軟化し破裂する危険性がありますので、自然冷却させてから、適正な流量の放熱水を流してください。

⚠ CAUTION

水道水のような清浄な水を使用してください。
放熱水を循環させて使用する場合は、放熱水系に使用している材質を侵さない水質管理が必要です。3-5章に記された基準に合致するように管理してください。

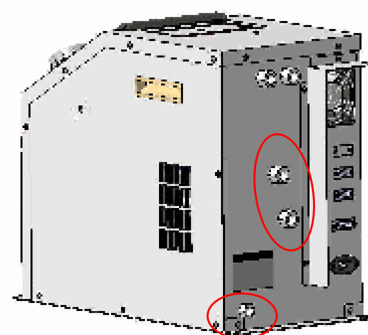
⚠ CAUTION

放熱水として、10-35℃の範囲の水が使用できます（ただし結露なきこと）。
温度により冷却・加熱性能が変化しますので注意して下さい。
低い温度の放熱水を流すと、内部に結露が生じるなどして機器に損傷を起こす恐れがあります。大気の露点以上の温度にしてください。露点温度は10-3章を参照してください。

⚠ CAUTION

最高使用圧力は1MPaです。
水撃作用も考慮し、なるべく低い圧力で使用してください。

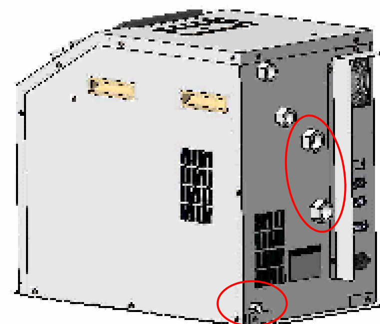
7.1.2 恒温循環液の準備



HEC006

恒温循環液配管を以下のように行います。

1. 製品背面にある、
   「Recirculating Fluid IN」「Recirculating Fluid OUT」
   「Drain」
   と表記されている接続口に継手を取り付け、恒温循環液の入・出口配管を行います。(入口･出口とも同形状)
   接続口径 HEC006―――Rc3/8　Drain―――Rc1/4
   HEC012―――Rc3/4
2. 接続口に管継手などを取り付ける際には、本製品側の継手取り付け部に直接力が加わらないように、製品側の継手取り付け部もスパナ等で押さえながら配管してください。
   推奨締付トルク HEC006―――22-24Nm
   HEC012―――28-30Nm
   Drain部――12-14Nm
3. 恒温循環液のドレン口にはプラグが付いています。ドレン配管をする時にはこのプラグを取って、配管材を取り付けて下さい。
   メンテナンスの際に製品内の恒温循環液を排出するために、絶対にドレン部の配管を行ってください。
   プラグの六角穴対辺：6mm



HEC012

⚠ CAUTION

循環液として水以外にフッ素化液(GALDEN　HT135、Fluorinert　FC-77)が使用可能です。これら以外の高比重・高粘性の液を使用しないで下さい。液漏れやポンプの破損につながる恐れがあります。

⚠ CAUTION

外部に大気開放タンクを設ける場合には､循環液戻り側の配管抵抗を極力小さくしてください。配管抵抗が大きいと、配管が潰れたり、内蔵タンクが負圧になり、変形･亀裂が入る可能性があります。内蔵タンクは樹脂製のため、-0.02MPaを超える負圧にならないようにして下さい。

⚠ CAUTION

ドレン口のプラグを一旦外されますと、そこよりの漏れは保証出来ません。シールテープ等を利用し、漏れないことを必ず確認してから使用して下さい。

⚠ CAUTION

恒温循環液としてフッ素化液を使用する場合、流動の摩擦で静電気が発生し製品を破損させたり誤作動させる可能性があります。
発生する静電気を除電するため、配管材に金属配管を使用すると共に、必要に応じてアースを取るなどの対策を行ってください。

7.2 配線

7.2.1 供給電源

電源の供給は、付属の電源ケーブルﾙを使用して行って下さい。付属電源ケーブルﾙ以外は使用しないで下さい。
元電源の容量が十分であること、電圧は仕様値に入っていることを確認して下さい（電源の電気仕様を参照して下さい）。本製品には電源ケーブルが付属します。電源ケーブルは 10 章の電源ケーブルの仕様に従い、間違いのないように配線してください。

電源の電気仕様

HEC006 タイプ	HEC012 タイプ
AC200-220V，50/60Hz 5A	AC200-220V，50/60Hz 10A
単相　2 線式＋GND(PE)線	単相　2 線式＋GND(PE)線

⚠ CAUTION

電源ケーブルは無理に曲げたり、引っ張ったり、束ねたりしないで下さい。
電源コードが破損し、感電や火災などの原因になります。

7.2.2 ブレーカの取り付け

電源の供給元には、漏電遮断器と下記容量のサーキットブレーカ（IEC60947-2 認証品）を設置してください。

HEC006 タイプ――10A　　　HEC012 タイプ――15A

7.2.3 接地

接地は必ず行い、国内では D 種接地（接地抵抗 100Ω以下）として下さい。電源ケーブルの PE 線で接地できます。強電磁ノイズが発生する機器や高周波を発生する機器等の接地とは共用しないで下さい。

⚠ CAUTION

フッ素化液のような絶縁性の高い液体を恒温循環液として使用すると、流動による摩擦で静電気が発生します。発生した静電気はお客様側の装置にも帯電する場合がありますので、温調対象物側でも接地を行い除電してください。

7.2.4 並行配線の回避

お客様が設置される外部温度センサ用ケーブルや通信線、警報線などの信号配線を、動力線や高圧線と並行に配線したり同一ラック内に入れないで下さい。

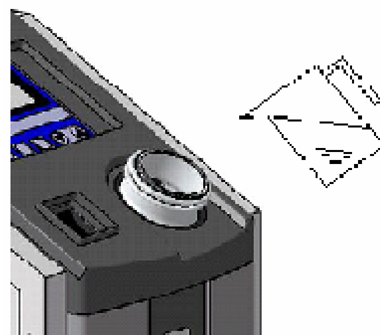
7.2.5 各種コネクタ、電源ケーブルの接続

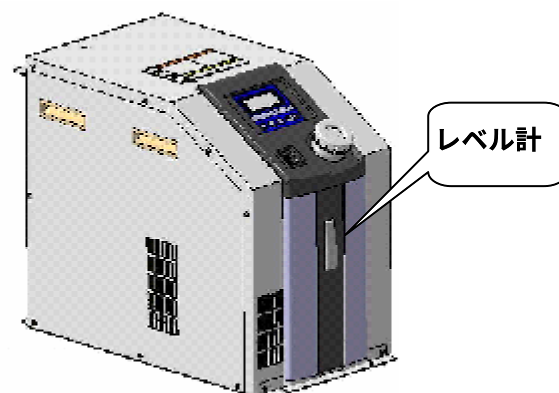
1. 各種コネクタ、電源ケーブルの接続は、電源供給元の電源スイッチが OFF になっていること、製品本体の電源スイッチが OFF になっていることを確認してから行ってください。
2. 外部温度センサを接続する場合は、シールド線を用いて配線してください。外部温度センサとして、
   白金測温抵抗体（Pt100Ω、3 導線式、A 級、2mA）
   を使用してください。
3. 通信機能を利用する場合は、ホストと本製品をツイストペアシールドケーブルで接続してください。
4. 警報出力を利用する場合は、ツイストペアケーブルで配線を行ってください。

7.3　恒温循環液の供給

恒温循環液の給液を以下のように行います。

1. 電源スイッチがOFFになっていることを確認して下さい。
2. サーモコンのタンクフタを外します。
3. 恒温循環液をタンクに注ぎます。タンクの口はそれほど大きくありませんので、漏斗や手動ポンプを使用し、恒温循環液が周りにこぼれないように注意して下さい。
   タンク“H”レベルまで入ったところで、一旦給水を止めます。
4. 配管中に液を充満させる為、電源スイッチをONし、ポンプを回転させます。
5. 配管に恒温循環液が回ると、タンクの水位は低下し、恒温液位低下アラーム(ERR20)が発生する場合があります。ERR20が発生したら一旦電源をOFFして下さい。
6. 3～5を繰り返し行いERR20の発生が無くなったら、給水は終了です。タンクフタをしっかり締めて下さい。
7. 液位はレベル計のHとLの範囲内としてください。





⚠DANGER

感電の恐れがありますので、水に濡れたままの手での操作は絶対に行わないで下さい。

⚠WARNING

使用する循環液の製品安全データシート(MSDS)にて、必要な保護具や応急処置方法を確認の上、循環液の取り扱いを行ってください。

⚠CAUTION

タンクへの給液時には、筐体にこぼさないよう十分注意して下さい。誤ってこぼしてしまった場合は、直ぐに拭き取り、乾いた後に電源を入れるようにして下さい。これを怠ると製品故障の原因になります。

⚠CAUTION

フッ素化液のような絶縁性の高い流体を使用すると、静電気が摩擦により発生し、本製品の温度センサ及び電気部品を破損させます。循環液からの静電気が最小となるように処理して下さい。

⚠CAUTION

循環液を入れない状態で電源スイッチをＯＮさせると内蔵ポンプが空運転となりポンプが破損します。

⚠CAUTION

循環液を給液する際は、4.5kg以下に小分けした容器で給液するか、容器を手に持たずポンプで送液するようにしてください。

7.4　点検・修理

運転時には、以下のような点検を行って下さい。

7.4.1　日常点検

1) 表示パネルの表示：温度状態と警報異常アラームの有無を確認して下さい。
2) 循環液が汚れていないか確認してください。循環液が汚れると、性能低下や製品寿命の低下を招くことがあります。
   水を使用する場合、藻やバクテリアが発生し循環液を汚しますので、防藻剤の使用や1ヶ月に1度程度の循環水交換を推奨します。
3) 循環液が漏れていないか、循環液の配管が折れ曲がったり、押し潰されていたりしないか確認して下さい。
4) 異常音、臭い、筐体の異常発熱が無いことを確認して下さい。

⚠ CAUTION

配管中にエアがたくさん残った状態で長時間運転し続けると、ポンプ破損の原因になります。配管中のエアは十分抜けた状態で運転して下さい。

⚠ CAUTION

バルブを閉じるなど、恒温循環液の流量が極端に低下する状態で運転しないで下さい。温度が整定しなかったり大きくふらつく原因となります。

⚠ CAUTION

目標温度に到達後、温度が周期的に大きくふらついた状態で長期間運転すると製品が損傷します。オートチューニング機能を使用し、PID値を再設定して下さい。

⚠ CAUTION

1日1回はタンク液位が適正範囲内(H−L間)にあることを確認してください。
恒温循環液の蒸発で液位が低下する場合があります。
液位がＬレベル以下になると、性能低下や内蔵ポンプの故障を招きます。
常に適正な液位で運転してください。

⚠ CAUTION

稼動中にフタを緩めたときに、空気を吸い込むような音がするときは、タンク内が負圧になっています。そのまま使用していると、タンクが破損する恐れがあります。
負圧になる場合、タンクフタにあるパッキンをはずし、開放タンクとすることが有効です。パッキンを外す前に、恒温循環液が逆流するなど、液があふれないことを確認してください。

⚠ CAUTION

フッ素化液は温度により体積が大きく変化します。温度の上下による恒温循環液の体積膨張(収縮)によりタンク内が加圧(減圧)され、タンクの変形や液漏れを招く恐れがあります。
フッ素化液を使用中に設定温度を大きく変化(数十℃)させる場合、途中でタンクのフタを少し緩め、タンク内部の圧力を大気圧に戻すようにして下さい。

7.4.2　地震発生時の振動・衝撃が加わった後の点検

1) 配管：接続している配管が外れているなど異常が無いことを確認して下さい。

2) 電気配線：接続しているケーブルのコネクタが外れていないことを確認して下さい。

3) 固定状態：サーモコンが固定されている場合、その固定が確実であることを確認して下さい。

4) 循環液：漏れていないことを確認して下さい。

5) その他：異常音、臭い、筐体の異常発熱が無いことを確認して下さい。

7.4.3　修理・メンテナンス

本製品の修理・メンテナンスは当社への返却修理のみの対応とさせていただきます。国内外の出張を伴う修理・メンテナンス等に関しては原則として対応いたしません。また、修理・メンテナンスに伴う返却時にはサーモコン内の液を排出し、輸送中に液漏れしないように封止して下さい。

本製品の修理・メンテナンスの際に、お客様装置の休止時間を抑制するため、予備製品を準備することをお勧めします。

⚠WARNING

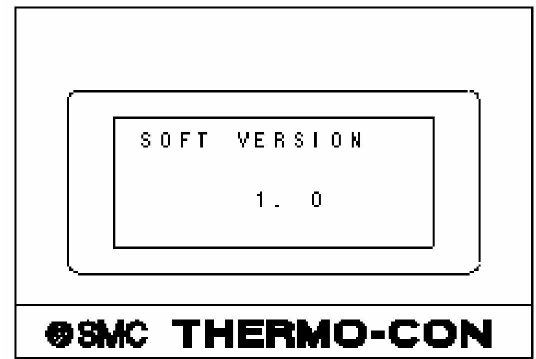
修理・メンテナンスを伴う返却時には、サーモコンから恒温液や放熱水を排出して下さい。液体が残っていると輸送中に事故や損傷を起こす恐れがあります。液漏れしないように封止して下さい。

8 オペレーション

本章では、具体的な操作方法について説明します。

8.1 運転開始

8.1.1 運転前の確認



1.タンク液位がＬレベル以上あることを確認します。
2.放熱水を流します。
3.接続されている各ケーブルの配線に間違いが無いことを確認してから、電源スイッチを ON にします。
4.電源投入後、表示パネルには約 1sec 間ソフトバージョンが表示されます。（例：1.0）

8.1.2 数値の設定

サーモコンが正常に運転を開始したら、設定温度などの数値を設定します。(設定方法は 8-3 章参照)
一度数値を設定すると、電源を OFF しても設定値は消えません。

⚠ CAUTION

各キーの操作は、必ず指で行ってください。先端のとがったドライバーやボールペン等で操作すると、パネルが破損します。

8.1.3 運転管理上の注意

1.サーモコンの電源を ON にしてから動作が安定するまで、少なくとも 30 分間はウォームアップ時間を取ってください。
2.運転中に警報が発生したときは、9 章を参照して対処してください。

⚠WARNING

**外装パネルを開けたまま、または外したままでの運転はしないで下さい。
製品内部に触れるとケガや感電の原因になります。**

⚠ CAUTION

**1日1回はタンク液位が適正範囲内(H−L間)にあることを確認してください。
恒温循環液の蒸発で液位が低下する場合があります。
液位がＬレベル以下になると、性能低下や内蔵ポンプの故障を招きます。
常に適正な液位で運転してください。**

⚠ CAUTION

低い温度の放熱水を流すと、内部に結露が生じるなどして機器に損傷を起こす恐れがあります。大気の露点以上の温度にしてください。

⚠ CAUTION

本製品の近くで携帯電話など電磁波の発生する機器は、製品に障害を及ぼす恐れがありますので使用しないで下さい。

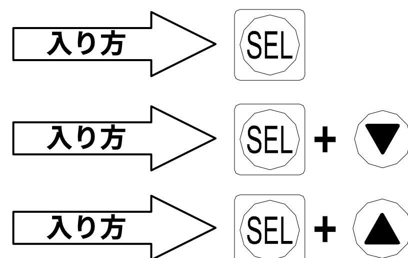
8.2 操作方法

1.設定する内容により下記の3つのモードレベルがあります。

レベル1：目標温度設定やオフセット値の設定など通常良く使用するモード（→8.3章へ）

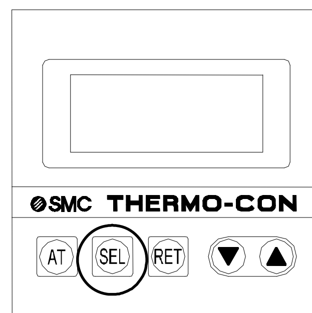
レベル2：制御PID値の設定など、初期設定時やメンテナンス時に良く使用するモード（→8.4章へ）

レベル3：通信時の設定など、初期設定時以外あまり使用しないモード（→8.5章へ）



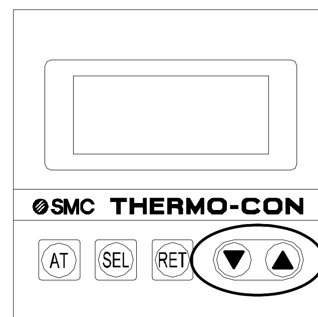
2.【SEL】キー

各モードレベルに入った後、変更したい項目を出す時に使用します。



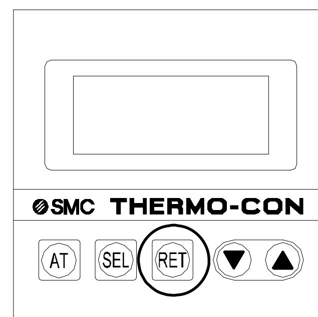
3.【▽△】キー

【SEL】キーで変更したい項目を表示させた後、【▽△】キーにて変更したい値又は設定を選択します。



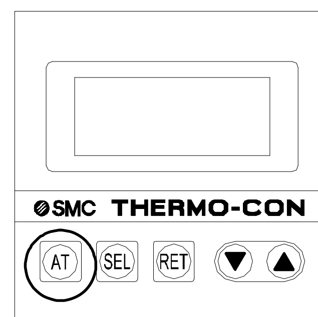
4.【RET】キー

【▽△】キーで変更したい値、又は設定を表示させた後、【RET】キーで確定させます。もう1回【RET】キーを押すと、各設定モードレベルの先頭に飛び、さらにもう1回押すと現在の温度表示に戻ります。



5.【AT】キー

オートチューニング動作選択中（制御動作選択：2）、オートチューニングを開始する時に押します。また、オートチューニング中に押すとオートチューニングを中断します。



8.3 設定モード レベル1

設定モード レベル 1 の入り方と戻り方、及び設定出来るモードについて説明します。

8.3.1 入り方と戻り方

電源が ON の状態で、【SEL】キーを順次押すことにより表示が切り替わり、各モードのデータを設定出来ます。現在の温度表示に戻すには【RET】キーを 2 回押します。

NOTE

どの設定モードにあっても1分間何も入力が無い場合は、現在の温度表示に自動的に戻ります。

8.3.2 設定できるモード

設定モード レベル 1 で設定できるモードは表 8-1 の通りです。目標温度の設定やオフセット値の設定など、通常使用において良く使用されるモードが入っています。

⚠ CAUTION

入力したデータは、EEPROMに書き込まれ、電源を切っても記憶されます。ただし、EEPROMの書き込み回数の限度は100万回です。

表8-2 設定モード レベル1早見表

No.	モード [表示]	設定内容	設定範囲 (最小刻み)	デフォルト値
1	目標温度設定 [表示無し]	制御する目標温度を設定します。	10.0 - 60.0℃ (0.1℃)	25.0
2	制御動作選択 [Control Operation]	下記の中から制御動作を設定します 0：Pump Stop（制御停止） 1：Normal（通常制御動作） 2：AT(オートチューニング動作) 3：Learn（学習制御） 4：External（外部同調制御）	0,1,2,3,4	1
3	外部ｾﾝｻｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ周期 [External Sensor Sampling Cycle]	学習制御または外部同調制御時のサンプリング周期を設定します（通常制御動作選択時は表示されません）	10 – 999秒 (1秒)	180
4	オフセット設定 [Offset Value]	制御用温度センサの測定値に加減させることで、実際の温度よりずらして制御させます。	-9.99 - 9.99℃ (0.01℃)	0.00
5	上限温度幅設定 [Allowable Upper Temp. Range]	温度上下限アラームの上限温度幅を設定します。	0.1 - 10.0℃ (0.1℃)	1.5
6	下限温度幅設定 [Allowable Lower Temp. Range]	温度上下限アラームの下限温度幅を設定します。	0.1 - 10.0℃ (0.1℃)	1.5
7	内部温度ｾﾝｻ高温遮断温度設定 [High Temp. Cutoff]	内部温度センサの高温遮断温度を設定します。	11.0 - 70.0℃ (0.1℃)	70.0
8	内部温度ｾﾝｻ低温遮断温度設定 [Low Temp. Cutoff]	内部温度センサの低温遮断温度を設定します。	0.0～59.0℃ (0.1℃)	0.0

※デフォルト値に戻す方法：【SEL】＋【RET】キーを押しながら電源をONすることでリセット出来ます。
このときレベル2,レベル3の設定もリセットされます。

8.4　設定モード レベル2

設定モード レベル 2 の入り方と戻り方、及び設定出来るモードについて説明します。

8.4.1　入り方と戻り方

電源が ON の状態で、【SEL】キーと【▽】キーを同時に押すと設定モード レベル 2 に入れます。
【SEL】キーを順次押すことにより表示が切り替わり、各モードのデータを設定出来ます。現在の温度表示に戻すには【RET】キーを 2 回押します。

NOTE

どの設定モードにあっても1分間何も入力が無い場合は、現在の温度表示に自動的に戻ります。

8.4.2　設定できるモード

設定モード レベル 2 で設定できるモードは表 8-2 の通りです。制御 PID 値の設定など、初期設定やメンテナンス時などに使われるモードが入っています。

NOTE

入力したデータは、EEPROMに書き込まれ、電源を切っても記憶されます。ただし、EEPROMの書き込み回数の限度は100万回です。

表8-3　設定モード レベル2早見表

No.	モード [表示]	設定内容	設定範囲 (最小刻み)	デフォルト値
1	内部温度ｾﾝｻ値微調整 [Fine Control of Internal Sensor]	内部温度センサ値を校正する為の微調整値を設定します。	-9.99～9.99℃ (0.01deg.C)	0.00
2	外部温度ｾﾝｻ値微調整 [Fine Control of External Sensor]	オプションの外部温度センサを接続している場合、外部温度センサ値を校正する為の微調整値を設定します。	-9.99～9.99℃ (0.01℃)	0.00
3	PB幅設定 [PB Range]	PID制御に使用するPB幅を設定します。	0.3～9.9℃ (0.1℃)	0.6 (3.0)
4	ARW幅設定 [ARW Range]	PID制御に使用する積分動作の範囲を設定します。	0.3～9.9℃ (0.1℃)	1.0 (3.3)
5	I定数設定 [I Constant]	PID制御に使用する積分時間を設定します。	1～999sec (1sec)	150 (80)
6	D定数設定 [D Constant]	PID制御に使用する微分時間を設定します。 0を設定した場合、微分動作を行いません。	0.0～99.9sec (0.1sec)	0.0
7	加熱／冷却ゲイン比設定 [Heating/Cooling Ratio]	加熱と冷却のゲインの違いを補正する為、加熱に対する冷却の出力比率を設定します。	10-999% (1%)	200
8	過負荷判断温度幅設定 [Overload Judging Temp. Range]	過負荷判断（温度制御不能アラーム・ERR15発生）の温度幅を設定します。	0.1～9.9℃ (0.1℃)	0.2
9	過負荷判断時間設定 [Overload Judging Time]	過負荷判断（温度制御不能アラーム・ERR15発生）の時間を設定します。0を設定した場合、温度制御不能アラーム・ERR15は発生しません。	0～99min (1min)	10
10	出力量表示 [Output Ratio]	サーモモジュールの出力量を1%単位で表示します。+は表示しませんが、+は加熱、-は冷却を示します。	-100～100% (1%)	-
11	温度上下限警報シーケンス出力設定 [Upper/Lower Temp. Alarm Sequence]	温度上下限警報の出力を電源投入時より出すか、出さないかの設定をします。 On：電源投入時から出力 Off：電源投入時は未出力	On,Off	Off

※デフォルト値に戻す方法：【SEL】＋【RET】キーを押しながら電源をONすることでリセット出来ます。
このときレベル1,レベル3の設定もリセットされます。

※デフォルト値の（ ）内数値は、工場出荷時に入力している値です。

8.5 設定モード レベル3

設定モード レベル 3 の入り方と戻り方、及び設定出来るモードについて説明します。

8.5.1 入り方と戻り方

電源が ON の状態で、【SEL】キーと【△】キーを同時に押すと設定モード レベル 3 に入れます。
【SEL】キーを順次押すことにより表示が切り替わり、各モードのデータを設定出来ます。現在の温度表示に戻すには【RET】キーを 2 回押します。

NOTE

どの設定モードにあっても1分間何も入力が無い場合は、現在の温度表示に自動的に戻ります。

8.5.2 設定できるモード

設定モード レベル 3 で設定できるモードは表 8-3 の通りです。通信に関わる設定など、初期設定時以外あまり使用しないと思われるモードが入っています。

NOTE

入力したデータは、EEPROMに書き込まれ、電源を切っても記憶されます。ただし、EEPROMの書き込み回数の限度は100万回です。

表8-4　設定モード レベル3早見表

No.	モード [表示]	設定内容	設定範囲	デフォルト値
1	ユニットナンバー設定 [Unit Number]	サーモコンを複数台使用する場合のユニットナンバーを設定します。	0-F(16進数)	0
2	ボーレート設定 [Baud Rate]	通信時のボーレートを設定します。	600,1200,2400,4800 9600,19200b/s	1200
3	パリティビット設定 [Parity Bit]	通信時のパリティビットを設定します。 Without：無し Odd：奇数 Even：偶数	Without,Odd,Even	Without
4	データ長設定 [Data Length]	通信時のデータ長を設定します。	7Bits,8Bits	8
5	ストップビット設定 [Stop Bit]	通信時のストップビットを設定します	1Bit,2Bits	1

※デフォルト値に戻す方法：【SEL】＋【RET】キーを押しながら電源をONすることでリセット出来ます。
　このときレベル1,レベル2の設定もリセットされます。

8.6 各設定モードの詳細

各設定モードの詳細について説明します。

8.6.1 設定モード レベル1

1.現在温度表示

表示範囲：-9.9 – 80.0℃
最小刻み：0.1℃
表示内容：#1：内部温度センサ温度
#2：外部温度センサ温度
機能：計測温度を表示します。切り換えは【△】キー
または【▽】キーを押します。

```
PV <   23.0 ゚C #1
SV     25.0 ゚C
MODE
```

```
 V <   24.0 ゚C #2
SV     25.0 ゚C
MODE
```

2.目標温度設定モード[表示無し]

設定範囲：10.0 - 60.0℃
最小刻み：0.1℃
表示内容：[SV]：目標温度（例：25.0℃）
機能：目標温度を設定します。

```
PV     23.0 ゚C #1
SV <   25.0 ゚C
MODE
```

3.制御動作選択モード[Control Operation]

設定範囲：0,1,2,3,4
表示内容：制御動作の番号と名称（例：1:Normal）
機能：下記のような制御動作を設定します。
0：制御停止（Pump Stop）
1：通常制御動作（Normal）
2：オートチューニング動作（AT）
3：学習制御(Learn)
4：外部同調制御(External)

```
Control
Operation
MODE< 1:Normal
```

学習制御、外部同調制御を選択すると、外部温度センサの計測温度(#2)が表示されます。外部同調制御を選択した場合、目標温度は随時変更されます。通常制御に戻した場合、外部同調制御に変更する前の設定温度に戻ります。

<オートチューニングの実行方法>
①制御動作選択(Control Operation)で“2”を選択
②【AT】キーを押すと“AT”インジケータが点灯し、オートチューニングが始まります。
③オートチューニングを停止する場合は、再度【AT】キーを押します（“AT”インジケータは消灯します）。
④オートチューニングが終了すると“AT”インジケータは消灯します。ただし、20min 行っても終わらない場合は、[ERR19]（AT 異常）のアラームを発します。
⑤オートチューニングがうまく行かない場合は、工場出荷時の設定値（表 8-2 参照）に戻すか、最適な値を入力して下さい。

4.外部センササンプリング周期設定モード[External sensor sampling cycle]

設定範囲：10 – 999 秒
最小刻み：1 秒
表示内容：外部センササンプリング周期（例：180 秒）
機能：学習制御または、外部同調制御時の外部センサの
サンプリング周期を設定します。

```
External Sensor
Sampling Cycle
MODE< 180 sec
```

5.オフセット設定モード[Offset Value]

設定範囲：-9.99 - 9.99℃
最小刻み：0.01℃
表示内容：オフセット値（例：-0.15℃）
機能：オフセット値を設定します。制御用温度センサの測定値に加減させることで、循環液の温度を実際の温度よりずらして制御させる機能です。例えば、オフセット値に-0.15℃と入れた場合、実際の温度は表示温度より 0.15℃低くなります。

```
Offset Value

MODE< -0.15 °C
```

6.上限温度幅設定モード[Allowable Upper Temp. Range]

設定範囲：0.1 - 10.0℃
最小刻み：0.1℃
表示内容：上限温度幅（例：1.5℃）
機能：温度上下限アラームの上限温度幅を設定します。目標温度と上限の差を入力して下さい。目標温度が 23.0℃で、上限温度幅が 1.5℃の場合、24.5℃を超えた場合に、アラーム[WRN]を出力します。

```
Allowable Upper
Temp.Range
MODE<  1.5 °C
```

7.下限温度幅設定モード[Allowable Lower Temp. Range]

設定範囲：0.1 - 10.0℃
最小刻み：0.1℃
表示内容：上限温度幅（例：1.5℃）
機能：温度上下限アラームの下限温度幅を設定します。目標温度と下限の差を入力して下さい。目標温度が 23.0℃で、下限温度幅が 1.5℃の場合、21.5℃を下回った場合に、アラーム[WRN]を出力します。

```
Allowable Lower
Temp.Range
MODE<  1.5 °C
```

8.内部温度センサ高温遮断温度設定モード[High Temp. Cutoff]

設定範囲：11.0 - 70.0℃
最小刻み：0.1℃
表示内容：内部温度センサ高温遮断温度（例：70.0℃）
機能：内部温度センサの高温遮断温度を設定します。ここで設定した温度に達すると、[ERR12]が発生します。

```
High Temp.
Cutoff
MODE< 70.0 °C
```

9.内部温度センサ低温遮断温度設定モード[Low Temp. Cutoff]

設定範囲：0.0 - 59.0℃
最小刻み：0.1℃
表示内容：内部温度センサ低温遮断温度（例：0.0℃）
機能：内部温度センサの低温遮断温度を設定します。ここで設定した温度に達すると、[ERR13]が発生します。

```
Low Temp.Cutoff

MODE<  0.0 °C
```

8.6.2 設定モード レベル2

1.内部温度センサ値微調整モード[Fine Control of Internal Sensor]

設定範囲：-9.99 - 9.99℃

最小刻み：0.01℃

表示内容：内部温度センサ微調整値（例：-0.07℃）

機能：内部温度センサ値を校正する為の微調整値を設定します。例えば、微調整値に-0.07℃と入れた場合、温度センサ値は 0.07℃高くなり、実際の制御温度は 0.07℃低くなります。

```
Fine Control of
Internal Sensor
MODE< -0.07 °C
```

2.外部温度センサ値微調整モード[Fine Control of External Sensor]

設定範囲：-9.99 - 9.99℃

最小刻み：0.01℃

表示内容：外部温度センサ微調整値（例：0.05℃）

機能：オプションの外部温度センサを接続している場合、外部温度センサ値を校正する為の微調整値を設定します。例えば、微調整値に 0.05℃と入れた場合、温度センサ値は 0.05℃低くなり、実際の制御温度は 0.05℃高くなります。

```
Fine Control of
External Sensor
MODE<  0.05 °C
```

3.PB 幅設定モード[PB Range]

設定範囲：0.3 - 9.9℃

最小刻み：0.1℃

表示内容：PB 幅（例：2.0℃）

機能：PID 制御に使用する PB 幅を設定します。

```
PB Range

MODE< 2.0 °C
```

4.ARW 幅設定モード[ARW Range]

設定範囲：0.3 - 9.9℃

最小刻み：0.1℃

表示内容：ARW 幅（例：2.2℃）

機能：PID 制御の積分動作の動作範囲を指定します。PB 幅より小さくすると設定温度に到達しない場合があるため、PB より大きい値としてください。

```
ARW Range

MODE< 2.2 °C
```

5.I 定数設定モード[I Constant]

設定範囲：1 - 999sec

最小刻み：1sec

表示内容：I 定数（例：50sec）

機能：PID 制御に使用する積分時間を設定します。

```
I Constant
MODE<  50 sec
```

6.D 定数設定モード[D Constant]

設定範囲：0.0 - 99.9sec

最小刻み：0.1sec

表示内容：D 定数（例：0.0sec）

機能：PID 制御に使用する微分時間を設定します。0 を設定した場合は、微分動作を行いません。

```
D Constant
MODE<  0.0 sec
```

7.加熱／冷却ゲイン比設定モード[Heating/Cooling Ratio]

設定範囲：10 - 999%

最小刻み：1%

表示内容：加熱／冷却ゲイン比（例：200%）

機能：加熱と冷却のゲインの違いを補正する為、加熱に対する冷却の出力比率を設定します。

```
Heating/Cooling
Ratio
MODE< 200 %
```

8.過負荷判断温度幅設定モード[Overload Judging Temp. Range]

設定範囲：0.1 - 9.9℃

最小刻み：0.1℃

表示内容：過負荷判断温度幅（例：0.2℃）

機能：過負荷判断（温度制御不能アラーム・ERR15 発生）の温度幅を設定します。

```
Overload Judging
Temp.Range
MODE< 0.2 ゜C
```

9.過負荷判断時間設定モード[Overload Judging Time]

設定範囲：0 - 99min

最小刻み：1min

表示内容：過負荷判断時間（例：10min）

機能：過負荷判断（温度制御不能ｱﾗｰﾑ・ERR15 発生）の時間を設定します。0 を設定した場合、温度制御不能アラーム・ERR15 は発生しません。

```
Overload Judging
Time
MODE< 10 min
```

10.出力量表示モード[Output Ratio]

設定範囲：-100 - 100%

最小刻み：1%

表示内容：サーモモジュールの出力量（例：-73%）

機能：サーモモジュールの出力量を 1%単位で表示します。
+は表示しませんが、+は加熱、-は冷却を示します。

```
Output Ratio
MODE< - 73 %
```

11.温度上下限警報シーケンス出力設定モード[Upper/Lower Temp. Alarm Sequence]

設定範囲：On,Off

表示内容：温度上下限警報シーケンス出力の有無
（例：Off）

機能：温度上下限警報の出力を電源投入時より出すか、出さないかの設定をします。

On：電源投入時から出力
Off：電源投入時は未出力（電源投入後から目標温度に到達するまでは温度上下限警報を検出しません）

```
Upper/Lower Temp
Alarm Sequence
MODE< Off
```

8.6.3 設定モード レベル3

1.ユニットナンバー設定モード[Unit Number]

設定範囲：0～F(16 進数)

表示内容：ユニットナンバー（例：0）

機能：サーモコンを複数台使用する場合のユニットナンバーを設定します。

```
Unit Number
MODE< 0
```

2.ボーレート設定モード[Baud Rate]

設定範囲：600,1200,2400,4800,9600,19200b/s

表示内容：ボーレート（例：1200b/s）

機能：通信時のボーレートを設定します。

```
Baud Rate
MODE<  1200 b/s
```

3.パリティビット設定モード[Parity Bit]

設定範囲：Without(無し),Odd(奇数),Even(偶数)

表示内容：パリティビット（例：Without）

機能：通信時のパリティビットを設定します。

```
Parity Bit
MODE< Without
```

4.データ長設定モード[Data Length]

設定範囲：7Bits,8Bits

表示内容：データ長（例：8Bits）

機能：通信時のデータ長を設定します。

```
Data Length
MODE< 8 Bits
```

5.ストップビット設定モード[Stop Bit]

設定範囲：1Bit,2Bits

表示内容：ストップビット（例：1Bit）

機能：通信時のストップビットを設定します。

```
Stop Bit
MODE< 1 Bit
```

9 アラーム

アラームについて説明します。

9.1 アラーム通知方法

アラーム通知方法について以下に説明します。

表9-1 アラーム通知方法

No.	状況	アラーム発生の場合	表示例
1	電源立ち上げ時	ソフトバージョンを表示後、エラーNo.[ERR**]が点滅表示され、エラー内容が表示されます。[MODE]には、“Shut Off”と表示されます。(ERR15,ERR18については継続運転となるため“Continuity”と表示します。)	図9-1
2	通常運転時	PV値、SV値の表示が消え、エラーNo.[ERR**]が点滅表示され、エラー内容が表示されます。[MODE]には、“Shut Off”と表示されます。(ERR15,ERR18については継続運転となるため“Continuity”と表示します。)	
3	各種設定値入力時	各種設定値の入力中でも、上段にエラーNo.[ERR]が点滅表示されます。入力終了（【RET】キーを押した）後、エラー番号とエラー内容が表示されます（図9-1のようになります）。	図9-2
4	温度上下限アラーム発生時	PV値、SV値、MODEは表示されたまま、[WRN]が点灯します。復帰後、[WRN]の表示は消えます。	図9-3

9.2　アラーム表示

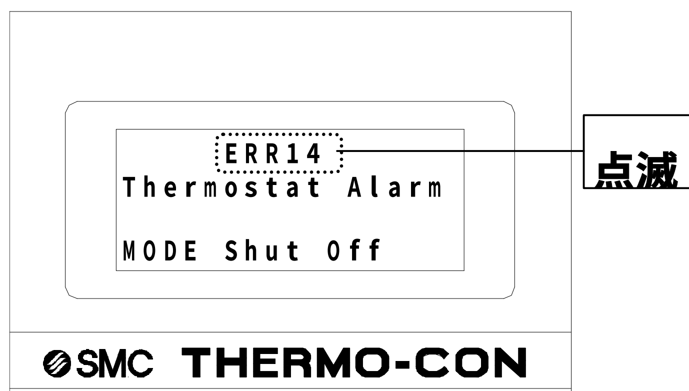


図9-1　アラーム発生時の表示（ERR14が発生した場合）

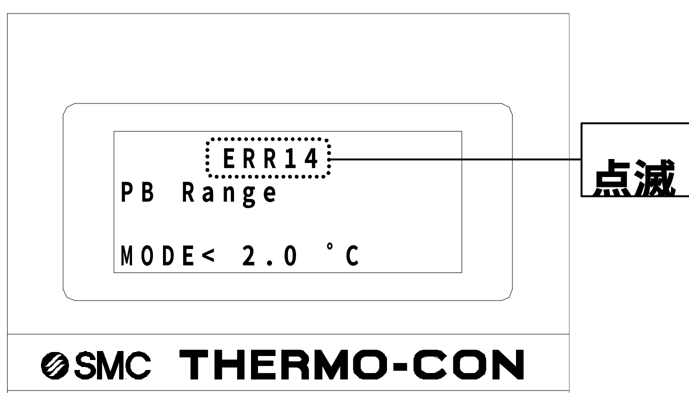


図9-2　アラーム発生時の表示（PB幅設定入力中にERR14が発生した場合）

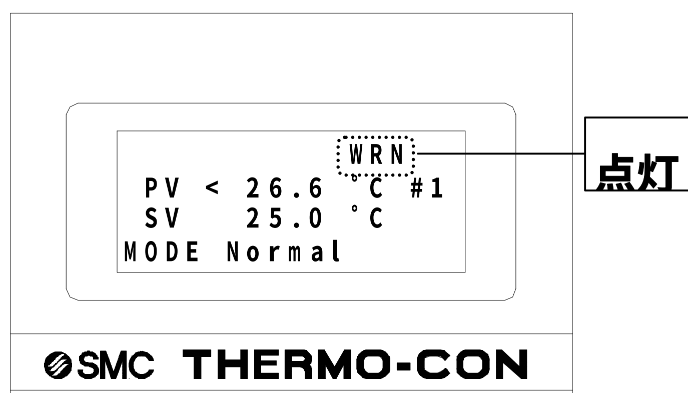


図9-3　温度上下限アラーム発生時の表示

9.3 アラーム解除方法

アラーム解除方法を以下に説明します。

表9-2 アラーム解除方法

No.	アラームコード	アラーム名称	解除方法
1	ERR00	CPU暴走	電源再投入 それでも解除出来ない場合は要修理
2	ERR01	CPUチェックエラー	
3	ERR03	バックアップデータエラー	電源再投入後解除できないときはEEPROMの初期化 それでも解除出来ない場合は要修理
4	ERR04	EEPROM書き込みエラー	
5	上記以外		各種問題を解決した上で電源再投入 それでも解除出来ない場合は要修理

9.4 アラームコード一覧

コントローラから発せられるアラームコードの一覧を以下に示します。

表9-3 アラームコード一覧

コード	アラーム名称	アラーム内容
WRN	温度上下限アラーム	検出条件：目標温度に対し上下限温度設定値の範囲を超えた場合に発生 発生後 ：制御継続、随時復帰 表示 ：[WRN]インジケータ点灯（図9-3）
ERR00	CPU暴走	検出条件：ノイズ等によりCPUが暴走した場合に発生 発生後 ：制御停止、通信停止 表示 ：[Hung-up of CPU]
ERR01	CPU チェックエラー	検出条件：電源投入時にCPUの内容を正常に読み出せない場合に発生 発生後 ：制御停止、通信停止 表示 ：[CPU Check Failure]
ERR03	バックアップデータエラー	検出条件：電源投入時にバックアップデータの内容を正常に読み出せない場合に発生 発生後 ：制御停止、通信停止 表示 ：[Back-up Data Error]
ERR04	EEPROM 書き込みエラー	検出条件：EEPROMにデータが書き込めない場合に発生 発生後 ：制御停止、通信停止 表示 ：[EEPROM Writing Error]

注1) 「WRN：温度上下限アラーム」発生時、警報出力コネクタの温度上下限警報信号を発信します。
注2) 「ERR00～20」発生時、警報出力コネクタの出力遮断警報信号を発信します。
※「10-1．コネクタ内容」を参照して下さい。

コード	アラーム名称	アラーム内容
ERR11	DC電源異常 アラーム	検出条件：DC電源の異常(異常高温)、或いはサーモモジュールが短絡した場合に発生 発生後　：制御停止、ポンプ停止 表示　　：[DC Power Voltage Failure]
ERR12	内部温度センサ値 異常高温アラーム	検出条件：内部温度センサ高温遮断温度設定で設定した温度を越えた場合に発生 デフォルト値：70.0℃ 発生後　：制御停止、ポンプ停止 表示　　：[Internal Sensor Value is High]
ERR13	内部温度センサ値 異常低温アラーム	検出条件：内部温度センサ低温遮断温度設定で設定した温度を下回った場合に発生 デフォルト値：0.0℃ 発生後　：制御停止、ポンプ停止 表示　　：[Internal Sensor Value is Low]
ERR14	サーモスタット アラーム	検出条件：放熱水流量が不足したり温度が高い場合、またはポンプの故障等でサーモスタットが作動した場合に発生。 サーモスタットの作動温度：60±5℃(放熱水側) 80±5℃(恒温液側) 発生後　：制御停止、ポンプ停止 表示　　：[Thermostat Alarm]
ERR15	出力異常 アラーム	検出条件：能力以上の熱負荷がある場合やサーモモジュールの断線等により100%出力を過負荷判断時間行っても、過負荷判断温度幅以上の温度変化が無い場合に発生 デフォルト値：0.2℃　10min 過負荷判断時間が「0」の場合、このアラームは検出されません。 発生後　：通常制御を継続、ただし出力遮断警報はONになります 表示　　：[Output Failure Alarm]
ERR16	ポンプ異常 アラーム	検出条件：ポンプに過負荷が加わった場合に発生 発生後　：制御停止、ポンプ停止 表示　　：[Flow Alarm]
ERR17	内部温度センサ 断線アラーム	検出条件：内部温度センサの断線又は未接続時の場合に発生 発生後　：制御停止、ポンプ停止 表示　　：[Cutoff/Short of Internal Sensor]
ERR18	外部温度センサ 断線アラーム	検出条件：外部温度センサの断線又は未接続時に発生（学習制御または外部同調制御時のみ検出 発生後　：通常制御で継続 表示　　：[Cutoff/Short of External Sensor]
ERR19	オートチューニング 異常アラーム	検出条件：オートチューニングを開始して、20min経過しても オートチューニングが終わらなかった場合に発生 発生後　：制御停止、ポンプ停止 表示　　：[AT Failure]
ERR20	恒温液液位低下 アラーム	検出条件：タンク内の恒温液量が低下した場合に発生 発生後　：制御停止、ポンプ停止 表示　　：[Low Liquid Level Alarm]

アラーム用の内部センサ値は、内部センサ値に対して微調整値を減算した値で、オフセット値は含まれません。

アラーム用内部センサ値 = 内部センサ － 内部センサ微調整値

9.5　トラブルシューティング

アラーム発生時の対処法について以下に説明します。

表9-4　トラブルシューティング

コード	原因	対応
ERR00	高レベルのノイズが電源ライン・アースライン・センサラインに入った。	ノイズが少ない環境にサーモコンを移動し、電源投入後異常内容を確認して下さい。異常がなければノイズが原因です。その場合にはご相談下さい。
ERR01	高レベルのノイズが電源ライン・アースライン・センサラインに入った。	ノイズが少ない環境にサーモコンを移動し、電源投入後異常内容を確認して下さい。異常がなければノイズが原因です。その場合にはご相談下さい。
ERR03	高レベルのノイズによってコントローラのEEPROMデータが破壊された。	ノイズが少ない環境にサーモコンを移動し、電源投入後異常内容を確認して下さい。ノイズが原因の場合にはご相談下さい。
ERR04	①高レベルのノイズによってコントローラのEEPROMデータが破壊された。 ②EEPROMへの書き込み回数が製品保証値(100万回)を超えた。	①②電源を再投入しても復帰しない場合は、【SEL】＋【RET】キーを押しながら電源を投入してデータのリセットを行ってください。 それでも解除できない場合は弊社に修理を依頼して下さい。
ERR11	①サーモコンの電源電圧に異常がある。 ②瞬時停電が発生した	①電源電圧がAC200～220Vか確認して下さい。 ②仕様値50msecを超える瞬時停電が発生するとDC電源の出力が低下するため、アラームが発生します。瞬時停電が起こらないように電源を供給してください。
ERR12	①制御センサが高温遮断温度を上回った。 ②循環液流量が0となった。	①高温遮断温度の設定が低くなっていないか確認してください。また、実際に異常温度になったのか確認して下さい。 ②流量が0となると,温度検出ができなくなり,循環液温度が上昇する可能性があります。バルブ等で流れが遮断されていないか確認して下さい。
ERR13	①制御センサが低温遮断温度を下回った。 ②循環液流量が0となった。	①低温遮断温度の設定が高くなっていないか確認してください。また、実際に異常温度になったのか確認して下さい。 ②流量が0となると,温度検出ができなくなり,循環液温度が下降する可能性があります。バルブ等で流れが遮断されていないか確認して下さい。
ERR14	①放熱水温度が高い、流量が少ない ②循環液流量が0となった。 ③ポンプが故障した。	①放熱水の状況を改善して下さい。 ②③流量が0となると,温度検出ができなくなり、熱交換器の温度が上昇する可能性があります。流れが遮断されていないか確認して下さい。
ERR15	①過負荷になっている。 ②恒温循環液量が多い	①設定温度を上げ下げして、PVの温度変化がある場合は過負荷です。 ②液量が多い場合、温度変化に時間が掛かります。このような場合にはアラームが発生しないように設定して下さい。(8.6.2参照)
ERR16	ポンプに過電流が流れた （HEC012の場合）	・電源電圧が定格範囲内か確認してください ・タンク内の水位は適正範囲にあるか確認して下さい

ERR17	高レベルのノイズがセンサラインに入った。	ノイズによる温度ふらつきがあるか確認して下さい。ノイズの場合にはご相談下さい。
ERR18	外部温度センサを取り付けていない	学習制御、外部同調制御を行う場合は、外部温度センサを取り付けて下さい。
ERR19	恒温循環液の容量が大きい。	設定モードレベル2のPID値を手動で調整して下さい。
ERR20	①タンク内の恒温循環液が不足している。 ②液漏れが発生している。	①恒温循環液を補充して下さい。 ②サーモコン外部の配管接続部を確認して下さい。
設定温度付近で±1～2℃程度温度表示がふらつく	①恒温循環液の流量が少ない。 ②PID値が不適合である。	①流量が少ない場合は、3L/min以上になるようにして下さい。 ②デフォルト値で温度がふらつく場合はオートチューニングを実施して下さい

10 付録

各種コネクタの信号内容と形状、及び露点温度の求め方について、以下に説明します。

10.1 各種コネクタの信号内容と形状

サーモコンに付いているコネクタの信号内容と形状を以下に示します。

表10-1 コネクタの信号内容と形状

コネクタ名	No.	信号内容		コネクタ形状／品番
電源コネクタ (HEC006用)	1	AC200-220V		IEC60320 C13 (3 / 1 2)
	2	AC200-220V		
	3	PE		
電源コネクタ (HEC012用)	A	AC200-220V		DDK CE05-2A18-10PD-D (D A / C B)
	B	AC200-220V		
	C	未使用		
	D	PE		
通信コネクタ		RS-232C	RS-485	D-SUB 9ピン(ソケットタイプ) 固定ネジ：M2.6 (5 4 3 2 1 / 9 8 7 6)
	1	未使用	BUS +	
	2	RXD	BUS -	
	3	TXD	未使用	
	4	未使用	未使用	
	5	SG	SG	
	6-9	未使用	未使用	

コネクタ名	No.	信号内容	コネクタ形状／品番
警報出力 コネクタ	1	出力遮断警報a接点 (警報時OPEN)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 D-SUB 9ピン(ピンタイプ) 固定ネジ：M2.6 接点定格： AC125V 0.4A, DC30V 2A (抵抗負荷) AC125V 0.2A, DC30V 1A (誘導負荷)
	2	出力遮断警報コモン	
	3	出力遮断警報b接点 (警報時CLOSE)	
	4,5	未使用	
	6	温度上･下限警報a接点 (警報時OPEN)	
	7	温度上･下限警報コモン	
	8	温度上･下限警報b接点 (警報時CLOSE)	
	9	未使用	
外部温度 センサコネクタ	1,2	未使用	8 1 15 9 D-SUB 15ピン(ソケットタイプ) 固定ネジ：M2.6
	3	測温抵抗体A端子	
	4	測温抵抗体B端子	
	5	測温抵抗体B端子	
	6-14	未使用	
	15	FG	

10.2 電源ケーブル

表 10.2 電源ケーブル

部品名	仕様	
	HEC006 用	HEC012 用
コネクタ	定格電圧：250V 定格電流：10A	定格電圧：250V 定格電流：23A
ケーブル	定格電圧：300V AWG14 線色：黒=AC200-220V 緑/黄=PE	定格電圧：300V AWG14 線色：黒=AC200-220V 緑/黄=PE

⚠ CAUTION

付属のケーブルは専用であるため、本製品以外には使用しないで下さい。

10.3　露点温度の求め方（湿り空気図より）

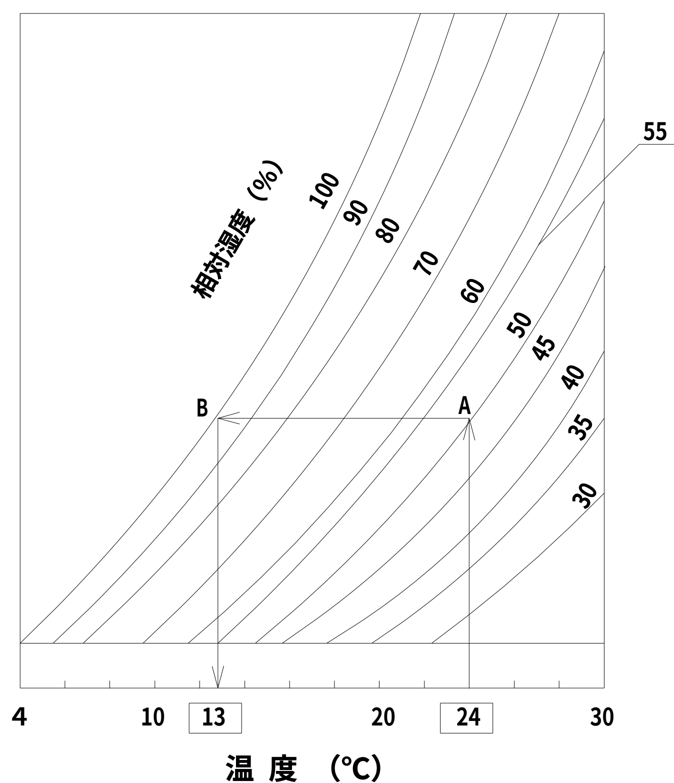


図10-1　湿り空気線図

1) 周囲温度と湿度を測定します。

2) 周囲温度を横軸の温度（例：24℃）にプロットし、そこから垂線を引きます。

3) 周囲湿度（例：50%）とほぼ等しい曲線と、2）の垂線との交点（A）を求めます。

4) 交点（A）より温度軸に平行に線を引き、相対湿度 100%の曲線との交点（B）を求めます。

5) その交点（B）から温度軸に垂線を降ろします。温度軸との交点の温度が露点湿度になります。
（今回の場合は 13℃）

※したがってこの温度より低い温度になると空気中の水分が結露し始めます。